

## 17 JP11-104060

F34

Emergency lamp for fluorescence

Publication Number	Date filed	Status	Title	Inventors	Translation
JP11-104060	10/3/97	Applic.	Fluorescent Observation Device	Ueno* Furumoto Imaizumi Kawachi Kaneko* Ozawa* Tomioka Hirata	Machine, Japan Comm.

### 17.1 DESCRIPTION

#### 17.1.1 Summary:

This patent deals with design features of an autofluorescence endoscopic imaging system. It describes inventions that are intended to provide emergency illumination in the event of the failure of the primary illumination source during a fluorescence endoscopy.

The first embodiment describes an autofluorescence endoscopic imaging system whose light source contains a circuit for detecting the failure of the primary lamp and automatically igniting and rotating into the optical path a secondary lamp. This allows the physician to remove the endoscope from the patient safely. This light source mode is interlocked with the imaging mode of the camera (i.e. white light or fluorescence) such that in the event of a primary lamp failure and illumination with the secondary lamp, that the appropriate imaging mode is automatically selected.

The second embodiment is an alternative to the first embodiment. It describes an autofluorescence endoscopic imaging system whose light source contains a circuit for detecting the failure of the primary lamp and automatically igniting and rotating into the optical path a light emitting diode (LED). Again, this light source mode is interlocked with the imaging mode of the camera (i.e. white light or fluorescence) such that the appropriate imaging mode is automatically selected in the event of a primary lamp failure and subsequent illumination with the LED.

The third embodiment is described as an addition to the second embodiment. It describes an autofluorescence endoscopic imaging system whose light source contains an automated means to optimize the focus of the light on the input end of the endoscope light guide as the imaging mode is switched between white light and fluorescence (blue light) imaging modes.

#### 17.1.2 Detailed Description of First Embodiment:

- Described [0011] –[0035], Figures 1 and 2

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

The first embodiment describes a fluorescence endoscopy system, which contains a blue/white light source, a fluorescence/white light camera with image processors, and a system (timing) controller. The light source contains a metal halide lamp and switches between blue and white light modes by rotating a turret containing a blue (400-450 nm) filter into and out of the optical path between the lamp and endoscope light guide. The camera contains two intensified CCD sensors for fluorescence imaging and a white light (color?) CCD for white light imaging. When the camera is in fluorescence imaging mode, the image from the endoscope eyepiece passes through spectral splitting and filtering optics before being projected onto the ICCDs. A movable mirror in the camera optics redirects the endoscopic image to the white light CCD when the camera is in white light imaging mode. The system controller controls the positions of both the turret in the light source and mirror in the camera through actuators. The controller can thereby ensure that the camera ICCD sensors receive the endoscopic image when the light source is in blue light mode and that the white light CCD receives the endoscopic image when in the light source is in the white light mode.

The novel aspects of this embodiment are related to an emergency lamp in the light source. The light source is equipped with a light sensor capable of detecting unexpected change in illumination and an alarm circuit that notifies the operator of this change in the illumination. In the event of a metal halide lamp failure during a fluorescence endoscopy, the sensor will trigger the alarm and also set into motion the automated emergency response of the system. First, if the system is in fluorescence mode, the controller will ensure that the camera is switched to white light imaging mode by re-positioning the mirror. Alternatively, the gains on the ICCDs are reduced to decrease the ICCD's sensitivity to light. Next, the turret in the light source, which normally switches between two positions for blue and white light imaging, is switched into a third position, rotating an emergency white light (halogen) lamp into the optical path of the light source. This lamp is then ignited and this illumination allows the physician to safely withdraw the endoscope from the patient.

The control system with its various interlocking sensors and control signals is critical to this invention since it prevents accidental and potentially damaging exposure of the highly sensitive ICCDs to white light from the emergency lamp. A final variation of the control system is also described in this embodiment in which the emergency response is only partially automated and the operator is required to manually select the switching of the emergency lamp in the light source.

### **17.1.3 Detailed Description of Second Embodiment:**

Described [0036] –[0054], Figure 4

The second embodiment describes an alternative to the first embodiment. The embodiment is identical to that of the first embodiment, except that instead of an emergency lamp, a light emitting diode (LED) occupies the third position on the filter turret in the light source. When powered on, the LED produces a relatively weak green and/or red light. The control system instructions are also modified to reflect the use of this alternative emergency light source. In the event of a metal halide lamp failure during a fluorescence endoscopy, the automated emergency response of the system will first ensure that the camera is in fluorescence imaging mode by switching the mirror, if required. Next, the turret in the light source is rotated so that the LED is positioned in the optical path of the light source. The LED is then powered on and the resulting dim reflectance image is then acquired with the ICCDs. These images

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

allow the physician to safely withdraw the endoscope from the patient. The claimed advantages of this embodiment are lower cost and power requirements and a smaller size.

#### **17.1.4 Detailed Description of Third Embodiment:**

Described [0055] –[0067], Figure 5

The third embodiment of this invention is described as modification that is additional to those in the second embodiment. It addresses the issue that the efficiency with which the condensing lens in the light source can couple light from the lamp into the endoscope light guide. The efficiency of this coupling will be different for the blue and white light illumination modes due to the fact that the condensing lens will focus blue and white light at different points along the optical path. Hence, if the end of the endoscope light guide is at the focus of the condensing lens (maximum coupling efficiency) in blue light mode, it will not be at the focus during white light mode and vice versa.

This embodiment assumes a fluorescence endoscopy system as described in the first embodiment with the emergency LED feature of the second embodiment. It also describes two means to address the light coupling efficiency in the light source. The first means is a mechanism that automatically moves the condensing lens to a position along the optical axis commensurate with the mode of operation of the system. An alternative means, in which the position of the endoscope light guide is moved with respect to the lens, is also described. The value of this embodiment is unclear since the amount of white light available from a metal halide lamp is far in excess of that required for endoscopic imaging and so less than optimal coupling will not be detrimental to the performance of the system. It is likely that the intensity will have to be shuttered down to prevent saturation of the CCD image sensor even in non-optimal coupling conditions. Curiously, the last paragraph describing this embodiment [0067] seems to indicate this as well.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) Japanese Patent Office

(12) Publication of Unexamined Patent Applications (A)

(11) Unexamined Patent

Application Number

Unexamined Patent Application H11-104060

(43) Publication Date: April 20, Heisei 11 (1999)

(51) Int.Cl. <sup>6</sup> A 61 B 1/00	Identification Symbol 3 0 0	F 1 A 61 B 1/00	3 0 0 D
--	--------------------------------	--------------------	---------

Request for Examination: Examination not requested Number of Claims: 1 OL (9 pages total)

(21) Application Number	Patent Application 9-271580	(71) Applicant	000000376 Olympus Optical Co. Ltd.
(22) Application Date	October 3, Heisei 9 (1997)	(72) Inventor	2-43-2 Hatagaya, Shibuya-ku, Tokyo Hitoshi UENO at Olympus Optical Co. Ltd.
		(72) Inventor	2-43-2 Hatagaya, Shibuya-ku, Tokyo Yasukazu FURUMOTO at Olympus Optical Co. Ltd.
		(72) Inventor	2-43-2 Hatagaya, Shibuya-ku, Tokyo Katsuichi IMAIZUMI at Olympus Optical Co. Ltd.
		(74) Agent	2-43-2 Hatagaya, Shibuya-ku, Tokyo Susumu ITO, Attorney

Continued on last page

(54) [Title of Invention] FLUORESCENT OBSERVATION DEVICE

(57) [Abstract]

[Problem to be Solved] To prevent damage to a high-sensitivity camera even if a lamp becomes unlit and an emergency lamp is turned on during fluorescence observation.

[Solution] A timing controller 9, on receiving a signal from a lamp-failure detector 14 during fluorescence observation, first moves a movable mirror 31 via the driver 39 of a camera 4 to a position where light from an image guide 23 is not directed into ICCDs 36, 37 but into a CCD 38. The timing controller 9 then drives a motor 15 via the driver 16 to rotate a turret 12 so that an opening on the turret 12 comes to a position such that light from an emergency lamp 8 is directed into a light guide 22. When the rotation of the turret 12 is complete, the emergency lamp 8 turns on.

an imaging-switching instrument which switches between said first imaging instrument which produces an image of said target and said second imaging instrument which produces an image of said target; a lamp-detection instrument which detects whether said first lamp is lit or unlit; and a lamp-switching instrument which switches between said first lamp and said second lamp; and characterized by a control instrument which, in the event that a failure is detected in said first lamp, controls said lamp switching instrument which switches from said first lamp to said second lamp, and concurrently switches the light path to said first imaging instrument.

[Description of the Invention]

[0001]

[Technological Field of the Invention] The present invention is related to fluorescent observation devices, specifically fluorescent observation devices characterized by a control instrument which enables switching between fluorescence observation and normal observation.

[0002]

[Prior Art] Fluorescent observation devices for conducting fluorescence observations are being developed, as recent years have seen an increase in the use of technology to diagnose the degradation of biological tissue and the condition of diseases such as cancer (for example, the type of disease and the extent of infiltration) from fluorescence images. These 2-dimensional images are created from fluorescence detected from the auto-fluorescence caused by the illumination of the observation target area in biological tissue with excitation light, or alternately by the injection of fluorescent dye into the organism.

[0003] Auto-fluorescence occurs when biological tissue is irradiated with excitation light, and emits a fluorescent light with wavelength longer than that of the excitation light. Examples of biological matter capable of fluorescence include collagen, NADH (nicotinamide adenine dinucleotide), FMN (flavin mononucleotide), and pyridine nucleotide. Nowadays, it is possible to diagnose diseases such as cancer through fluorescence, as there is a clearer understanding of the correlation between diseases and the fluorescence of internal

[DIAGRAM]

- 5. Fluorescence Image Processor
- 6. White-Light Image Processor
- 7. Display Unit
- 9. Timing Controller
- 14. Lamp-Failure Detector
- 16. Driver
- 17. Alarm Unit
- 39. Driver

[Claim(s)]

[Claim 1] A fluorescent observation device equipped with a first lamp which generates ordinary light; a second lamp which generates said ordinary light; a means for generating excitation light using said ordinary light; a first imaging instrument which images a target illuminated by said ordinary light; a second imaging instrument which images said target illuminated by said excitation light;

biological matter. In the case of fluorescent injections, substances such as HpD (hematoporphyrin), Photofrin, and ALA ( $\delta$ -amino levulinic acid) are injected. These substances tend to accumulate in cancerous cells; hence the diseased area can be diagnosed by injecting these substances into the body and examining the fluorescent areas. In another method, fluorescent substances are attached to monoclonal antibodies, and the fluorescent substances accumulate in the diseased area through antigen-antibody reactions.

[0004] Lasers, mercury lamps, and metal halide lamps are examples of excitation light [sources]. Fluorescence images of observation target areas are obtained by irradiating biological tissue with excitation light. Observations and diagnoses are conducted by extracting the weak fluorescence emitted by biological tissue exposed to excitation light and producing a 2-dimensional fluorescence image.

[0005] The fluorescent observation device in Unexamined Patent Application Number H8-557, for example, uses as a light source for fluorescent observations one lamp from which both monochromatic light for fluorescent observations and white light for white-light observations are obtained via the insertion and removal of a monochromatic light filter. Generally, light sources used for endoscopes are constituted such that, in the event the lamp becomes unlit during use, a relatively dim emergency light turns on to enable the removal of equipment such as the endoscope from the tissue.

[0006] In the case of such fluorescent observation devices, generally, specific bandwidths are extracted from the fluorescence emitted by the biological tissue, and are processed into an image from which a diagnosis can be made.

[0007]

[Problems to be Solved by the Invention] However, in the case of the fluorescent observation device in said Publication of Unexamined Patent Application Number H8-557, for example, the problem is that even when the lamp becomes unlit during fluorescence observation and the emergency light is turned on, the biological tissue cannot be stimulated adequately due to low light intensity, and observation of fluorescence becomes difficult. Also, careless removal of the filter used to generate excitation light from the emergency lamp can burn out the highly sensitive image intensifier used to detect small amounts of fluorescence, and cause damage to the camera.

[0008] The present invention was created in response to the conditions outlined above, and aims to offer a fluorescent observation device capable of preventing damage to the high-sensitivity camera even when the lamp fails during fluorescence observation and the emergency lamp goes on.

[0009]

[Means to Solve the Problem] The fluorescent observation device in this invention includes a first lamp which generates normal light; a second lamp which generates said normal light; an excitation-light-generation instrument which generates excitation light from said normal light; a first imaging instrument which images the target illuminated by said normal light; a second imaging instrument which images said target illuminated by said excitation light; an imaging-switching instrument which switches between imaging of said target by said first imaging instrument and imaging of said target by said second imaging instrument; a lamp-detection instrument which detects whether said first lamp is lit or unlit; and a lamp-switching instrument which switches between said first lamp and said second lamp. It is equipped with a control instrument which, in the event failure is detected in said first lamp, controls said lamp-switching instrument which switches from said first lamp to said second lamp, and concurrently switches the light path to said first imaging instrument.

[0010] In the fluorescent observation device of this invention, in the event that said lamp-detection instrument detects failure in said first lamp, said control instrument controls said lamp-switching instrument such that it switches from said first lamp to said second lamp, and concurrently controls said imaging-switching instrument so that the light path is switched over to said first imaging

instrument, thereby allowing the prevention of damage to the high-sensitivity camera even when the lamp becomes unlit during fluorescence observation and the emergency lamp is turned on.

[0011]

[Embodiments of the Invention] The embodiments of the present invention are explained below with reference to the drawings.

[0012] Figure 1 and Figure 2 are concerned with the first embodiment of this invention. Figure 1 is a schematic diagram showing the constitution of the fluorescent observation device, and Figure 2 is a schematic diagram showing the constitution of the turret in Figure 1.

[0013] (Constitution) As shown in Figure 1, the main components of the fluorescent observation device 1 include a light source 2 which generates excitation light and white light; an endoscope 3 which illuminates the observation area inside the organism with the excitation light or white light from light source 2 and transmits outside the organism the fluorescence image induced by the excitation light or white-light image due to the white light; a camera 4 which images the fluorescence or white-light image taken by the endoscope and converts it into an electronic signal; a fluorescence-image processor 5 which processes the fluorescence-image signal from camera 4 and produces a fluorescence-observation image; a white-light image processor 6 which processes the white-light image signal from camera 4 and produces a white-light-observation image; a display unit 7 consisting of CRT monitors which display a fluorescence-observation image or white-light-observation image; and a timing controller 9 which receives a signal from light source 2 and controls the timing of moving the location of emergency lamp 8 inside light source 2 which consists of halogen lamps.

[0014] Light source 2 includes a lamp 11 consisting of metal halide lamps and generates the white light and the excitation light used to induce fluorescence; a turret 12 equipped with a filter, described below, which transmits part or all of the light from lamp 11, and with said emergency lamp 8; a condensing lens 13 which condenses the light transmitted through turret 12; a lamp-failure detector 14 which detects when lamp 11 fails (in concrete terms, it measures the input current to lamp 11 and detects whether the measurement falls below a threshold value); a motor 15 which drives turret 12 under the control of timing controller 9 upon the controller receiving a signal from lamp-failure detector 14; a driver 16 which controls the driving power of motor 15; and an alarm unit 17 which receives the signal from lamp-failure detector 14 and warns the operator that lamp 11 has failed.

[0015] As shown in figure 2, turret 12 is configured such that it is equipped with a blue-light-transmission filter 12a which generates excitation light  $\lambda 0$  which has a wavelength in the blue spectral bandwidth (especially 400nm - 450nm) which induces fluorescence; an opening 12b which simply transmits the light from lamp 11; and said emergency lamp 8.

[0016] Returning to Figure 1, endoscope 3 has a thin long insertion unit 21 which is inserted into the organism, and includes an illumination optic module which includes light guide 22 which relays the excitation light or white light from light source 2 to the tip of the insertion unit; and an observational optic module which includes image guide 23 which relays the fluorescence image from the observation area to the ocular unit at the operator's end.

[0017] Camera 4 is connected to ocular unit 24 of endoscope 3 such that it can be installed and removed freely, and includes a movable mirror 31 which selectively directs the fluorescence image or white-light image reflected upon it from endoscope 3; a dichroic mirror 32 and a mirror 33 which divide the light path of the fluorescence image into two; a bandpass filter 34 which transmits spectral band  $\lambda 1$  which is used to detect fluorescence; a bandpass filter 35 which transmits spectral band  $\lambda 2$  which is used to detect fluorescence; an image-intensifying CCD (abbreviated as ICCD below) 26 which amplifies and images the fluorescence image transmitted through bandpass filter 34; an ICCD 37 which amplifies and images the fluorescence image transmitted through bandpass filter 35; a CCD 38 which

images the white-light image; and a driver 39 which controls the position of movable mirror 31.

[0018] (Operation) Next, the operation of the fluorescent observation device configured as in this embodiment is explained.

[0019] In light source 2 during fluorescence observation, the light from lamp 11 is transmitted through blue-light-transmission filter 12a on turret 12. The excitation light containing the blue spectral component, which was transmitted through blue-light-transmission filter 12a, is condensed by condensing lens 13 and is directed into light guide 22. The excitation light is directed into light guide 22 and is relayed through the interior of endoscope 3 to the tip of insertion unit 21, and illuminates the observation area inside the organism. The fluorescence image of the observation area generated by the excitation light is then relayed through image guide 23 in the endoscope to ocular unit 24 at the operator's end, and is directed into camera 4.

[0020] In camera 4, movable mirror 31 is moved into the position indicated by the dotted line in Figure 1 such that the fluorescence image from image guide 23 is directed into dichroic mirror 32. The fluorescence image directed into camera 4 is transmitted and reflected off of dichroic mirror 32 and mirror 33 and divided into 2 light paths. One light is transmitted through bandpass filter 34 and the other light is transmitted through bandpass filter 35.

[0021] The fluorescence image which passed through bandpass filter 34 is amplified by ICCD 36, imaged, and transformed into a video signal. Similarly, the fluorescence image which passed through bandpass filter 35 is amplified by ICCD 37, imaged, and transformed into a video signal.

[0022] The video signals obtained from ICCD 36 and 37 are directed into fluorescence image processor 5. At fluorescence image processor 5, the video signals from the fluorescence images taken at two different wavelengths are mathematically processed to produce a fluorescence observation image.

[0023] The blue excitation light causes fluorescence within the visual spectrum at the observation area. The fluorescence has an intensity distribution over wavelengths longer than that of the excitation light; and from normal biological parts it is especially intense in the green colour spectrum around  $\lambda 1$  (especially 490 - 560 nm), and is weaker in diseased parts. Hence, discrimination between normal parts and diseased parts in fluorescence images is made possible by mathematically processing wavelengths near the green spectral bandwidth  $\lambda 1$  and at longer wavelengths near the red spectral bandwidth  $\lambda 2$ .

[0024] Then, the fluorescence-observation image produced by fluorescence-image processor 5 is sent to display unit 7, and fluorescence observation is conducted.

[0025] If lamp 11 becomes unlit at this time, lamp failure detector 14 detects this and sends a signal to timing controller 9, and concurrently sends a signal to alarm unit 17 consisting of buzzers and warning lights, letting the operator know that lamp 11 has failed. Timing controller 9 also feeds back on the position of turret 12 via driver 16, and monitors whether the present observation is fluorescence observation or white-light observation.

[0026] And in this case, fluorescence observation is being conducted, so upon receiving a signal from lamp-failure detector 14, timing controller 9 first moves movable mirror 31 via driver 39 to the position indicated by the solid line in Figure 1 such that light from image guide 23 enters CCD 38 instead of ICCD 36 or 37.

[0027] Next, timing controller 9 drives motor 15 via driver 16, and rotates turret 12 such that the light from emergency lamp 8 enters light guide 22. When the rotation of turret 12 is complete, emergency lamp 8 is turned on.

[0028] Alternatively, when the fluorescence observation lamp fails, emergency lamp 8 can be switched on at the same time that the sensitivity of ICCD 36 and 37 is diminished.

[0029] On the other hand, in light source 2 during white-light observation, open face 12b of turret 12 is placed in the light path of lamp 11. The white light from lamp 11 is directed wholly into light

guide 22, and the white-light image enters camera 4 from endoscope 3 through image guide 23. Movable mirror 31 is moved into the position indicated by the solid line in Figure 1, such that the white-light image is directed into CCD 38. The white-light image is transformed into a video signal at CCD 38.

[0030] The video signal obtained from CCD 38 is directed into white-light-image processor 6. At white-light-image processor 6, the white-light observation image is produced. The white-light-observation image produced at white-light-image processor 6 is sent to display unit 7, where white-light observation occurs.

[0031] If lamp 11 becomes unlit at this time, lamp-failure detector 14 detects this, and sends a signal to timing controller 9, and concurrently sends a signal to alarm unit 17 to inform the operator that lamp 11 has failed.

[0032] Timing controller 9 feeds back on the location of turret 12 via driver 6, and monitors whether the present observation is fluorescence observation or white-light observation, and in this case, white-light observation is being conducted, so it maintains the position of movable mirror 31, and drives motor 15 via driver 16 to rotate turret 12 into position such that the light from emergency lamp 8 enters light guide 22. When the rotation of turret 12 is complete, emergency lamp 8 turns on.

[0033] (Effects) In the above embodiment of fluorescent observation device 1, when lamp 11 burns out, timing controller 9 determines whether the fluorescence observation or white-light observation is being conducted, and by turning on emergency lamp 8 after moving camera 4 into white-light observational mode, prevents equipment damage such as the light from emergency lamp 8 burning out the image intensifiers of ICCD 36 and 37 used for fluorescence observation.

[0034] Additionally, while emergency lamp 8 is turned on, there is adequate illumination required for the removal of endoscope 3 because blue-light-transmission filter 12a on turret 12 is always out of the light path.

[0035] Also, in the case of this embodiment, the device was configured such that the failure of lamp 11 is determined automatically, but it can also be configured such that the operator determines when lamp 11 has failed, and moves emergency lamp 8 into the illumination position through a switching mechanism.

[0036] Figure 3 and Figure 4 are concerned with the second embodiment of this invention. Figure 3 is a schematic diagram showing the constitution of the fluorescent observation device, and Figure 4 is a schematic diagram of the constitution of the fan-shaped turret in Figure 3.

[0037] The second embodiment is nearly identical to the first embodiment, so only the differences will be explained, and where the configuration is identical, the same symbols will be used, and explanations will be omitted.

[0038] (Constitution) As shown in Figure 3, light source 2a in this embodiment of fluorescent observation device 1a includes a lamp 11 which consists of metal halide lamps which generate the white light and the excitation light used to induce fluorescence; a fan-shaped turret 41 equipped with filters which transmit part or whole of the light from lamp 11; a condensing lens 13 which condenses the light transmitted through fan-shaped turret 41; a lamp-failure detector 14 which detects when lamp 11 has failed; a motor 15 which drives fan-shaped turret 41 under control of a timing controller 9 which receives a signal from lamp-failure detector 14; a driver 16 which controls the drive power of motor 15; and an alarm unit 17 which receives a signal from lamp-failure detector 14 and informs the operator that lamp 11 has burnt out.

[0039] As shown in Figure 4, fan-shaped turret 41 includes a blue-light-transmission filter 41a which generates excitation light  $\lambda 0$  with wavelengths in a narrow band in the blue range of the spectrum (especially 400 nm - 450 nm) which is used to induce fluorescence; an opening 41b which wholly transmits the light from lamp 11; and a light emitting diode 42.

[0040] The remaining configuration is identical to that in the first embodiment.

[0041] (Operation) Next, the operation of fluorescent observation device 1a configured as in this embodiment is explained

[0042] During fluorescence observation, in relation to light source 2a, fan-shaped turret 41 moves such that blue-light-transmission filter 41a is located in the light path of lamp 11. Then, the light from lamp 11 is transmitted through blue-light-transmission filter 41a on fan-shaped turret 41.

[0043] The blue excitation light which was transmitted through blue-light-transmission filter 41a is condensed by condensing lens 13, and enters light guide 22 which passes through endoscope 3 as explained in the first embodiment (refer to Figure 1).

[0044] Remaining operations are identical to those in the first embodiment: as shown in Figure 1, movable mirror 3 inside camera 4 moves into the position indicated by the dotted line in Figure 1 such that the fluorescence image from image guide 23 is directed at dichroic mirror 32.

[0045] Then, when lamp 11 becomes unlit, lamp-failure detector 14 detects this and sends a signal to timing controller 9 at the same time as it sends a signal to alarm unit 17 which informs the operator that lamp 11 has failed. Upon receiving the signal from lamp-failure detector 14, timing controller 9 drives motor 15 via driver 16 and rotates fan-shaped turret 41 so that the light from light emitting diode 42 on fan-shaped diode 41 is directed through light guide 22 running through endoscope 3. Once the rotation of fan-shaped turret 41 is complete, light emitting diode 42 turns on.

[0046] Additionally, the wavelength of the light emitted by light emitting diode 42 is the same as the wavelength of  $\lambda_1$  transmitted through bandpass filter 34 and/or the wavelength of  $\lambda_2$  transmitted through bandpass filter 35 as indicated in the first embodiment.

[0047] Then, the weak reflection image generated from the illumination of light emitting diode 42 is imaged by ICCD 36 and/or ICCD 37 inside camera 4.

[0048] On the other hand, during white-light observation, opening 41b of fan-shaped turret 41 is placed in the light path of lamp 11. The white light from lamp 11 is directed wholly into light guide 22 running through endoscope 3 (refer to Figure 1), and the white-light image is directed into camera 4 by endoscope 3. Then, as shown in Figure 1, movable mirror 31 inside camera 4 moves into the position indicated by the solid line in Figure 1 such that the white light is directed at CCD 38.

[0049] At this time, timing controller 9 feeds back on the position of fan-shaped turret 41 via driver 16, and monitors whether fluorescence observation or white-light observation is being conducted.

[0050] When lamp 11 becomes unlit, lamp-failure detector 14 detects this, and sends a signal to timing controller 9, concurrently sending a signal to alarm unit 17 which informs the operator that lamp 11 has failed.

[0051] Upon receiving the signal from lamp-failure detector 14, timing controller 9 drives motor 15 via driver 16 and rotates fan-shaped turret 41 so that the light from light emitting diode 42 on fan-shaped turret 41 is directed through light guide 22 running through endoscope 3 (refer to Figure 1). Once the rotation of fan-shaped turret 41 is complete, light emitting diode 42 turns on.

[0052] Additionally, at camera 4, as shown in Figure 1, movable mirror 31 moves via driver 39 into the position indicated by the dotted line in Figure 1 such that light from image guide 23 is directed into ICCD 36 and ICCD 37. Then, as during fluorescence observation, the observation image taken by ICCD 36 and/or ICCD 37 is displayed on display unit 7 while the equipment is removed.

[0053] Remaining operations are identical to those in the first embodiment.

[0054] (Effects) The fluorescent observation device in the present embodiment, in addition to the effects of the first embodiment, uses light emitting diode 42 as an emergency light when lamp 11 goes out, and by using camera 4's ICCD which used for fluorescence observation to image the observation area lit by light emitting diode

42, is able to obtain an image bright enough to enable the removal of equipment even from the weak light of light emitting diode 42, thus achieving the miniaturization of the emergency lamp, a low electric output, and a lowering of cost.

[0055] Figure 5 is a schematic diagram showing the constitution of the present invention's third embodiment of the fluorescent observation device.

[0056] The third embodiment is nearly identical to the second embodiment, so only the differences will be explained, and where the configuration is identical, the same symbols will be used, and explanations will be omitted.

[0057] (Constitution) As shown in Figure 5, the light source 2b in the present embodiment includes a lamp 11 consisting of metal halide lamps which generate white light and the excitation light used to induce fluorescence; a fan-shaped turret 41 equipped with filters which transmit part or whole of the light from lamp 11; a condensing lens 13 which condenses the light transmitted through fan-shaped turret 41; a switching unit 51 which switches between fluorescence observation mode and white-light observation mode and consists, in concrete terms, of switches; a motor 15 which receives a signal from switching unit 51 and drives fan-shaped turret 41; a motor 52 which receives a signal from switching unit 51 and moves condensing lens 13 in the direction of the optical axis; a supporting part 53 which supports condensing lens 13 and relays the driving force from motor 52; and a driver 16a which controls the driving forces of motor 15 and 52.

[0058] The remaining configuration is identical to that in the second embodiment.

[0059] (Operation) Next, the operation of the fluorescent observation device configured as in this embodiment is explained

[0060] In regard to light source 2b, when fluorescence observation mode is selected via switching unit 51, driver 16a receives the signal from switching unit 51 and drives motors 15 and 52. Driver 15 drives fan-shaped turret 41 (refer to Figure 4) such that blue-light-transmission filter 41a is placed in the light path of lamp 11. Motor 52 drives supporting part 53 such that condensing lens 13 is moved into the position indicated by the dotted line in Figure 5 where it condenses the blue excitation light onto the terminal face of light guide 22.

[0061] the light from lamp 11 is transmitted through blue-light-transmission filter 41a on fan-shaped turret 41 (refer to Figure 4). The excitation light with the blue spectral component which passed through blue-light-transmission filter 41a is condensed by lens 13 and is focused onto the terminal face of light guide 22, where it is directed into light guide 22.

[0062] Next, when white-light observation mode is selected at switching unit 51, driver 16a receives a signal from switching unit 51 and drives motors 15 and 52. Motor 15 drives fan-shaped turret 41 such that opening 41b (refer to Figure 4) is placed in the light path of lamp 11. Motor 52 drives supporting part 53 such that condensing lens 13 is moved into the position indicated by the solid line in Figure 5, slightly apart from light guide 22, such that the white light is condensed onto the terminal face of light guide 22.

[0063] The light from lamp 11 passes through opening 41b on fan-shaped turret 41 (refer to Figure 4). The light which was transmitted through opening 41b, possessing the spectral components of white light, is focused onto the terminal face of light guide 22 by condensing lens 13, and enters light guide 22.

[0064] The remaining operations are identical to those in the second embodiment.

[0065] (Effects) The fluorescent observation device in the present embodiment, in addition to the effects of the second embodiment, produces a superior observational image with high S/N ratio through its ability to place condensing lens 13 such that it condenses both the blue excitation during fluorescence observation and the white light during white-light observation onto the best position to enter light guide 22, thus increasing the amount of light illuminating the organism.

[0066] In addition, the device can be configured such that instead of moving condensing lens 13 to adjust the position of the focal point, the position of the terminal face of light guide 22 is changed.

[0067] Also, in relation to the white light, the blue excitation light produced by filtering the white light has low intensity, but a good fluorescence observation image can be obtained by placing the light guide at the focal point of the blue light. Also, by increasing the intensity of the white light, an illumination that is adequate for white light observation can be obtained even if the focal point is misaligned.

[0068] [Additional Remarks]

(Additional Claim 1) A fluorescent observation device equipped with a first lamp which generates ordinary light; a second lamp which generates said ordinary light; a means for generating excitation light using said ordinary light; a first imaging instrument which images a target illuminated by said ordinary light; a second imaging instrument which images said target illuminated by said excitation light; an imaging-switching instrument which switches between said first imaging instrument which produces an image of said target and said second imaging instrument which produces an image of said target; a lamp-detection instrument which detects whether said first lamp is lit or unlit; and a lamp-switching instrument which switches between said first lamp and said second lamp; and characterized by a control instrument which, in the event that a failure is detected in said first lamp, controls said lamp-switching instrument which switches from said first lamp to said second lamp, and concurrently switches the light path to said first imaging instrument

[0069] (Additional Claim 2) A fluorescent observation device equipped with a first lamp which generates ordinary light; a second lamp which generates said ordinary light; a means for generating excitation light using said ordinary light; a first imaging instrument which images a target illuminated by said ordinary light; a second imaging instrument which images said target illuminated by said excitation light; an imaging-switching instrument which switches between said first imaging instrument which produces an image of said target and said second imaging instrument which produces an image of said target; a lamp-detection instrument which detects whether said first lamp is lit or unlit; and a lamp-switching instrument which switches between said first lamp and said second lamp; and characterized by a control instrument which, in the event that a failure is detected in said first lamp, controls said lamp-switching instrument which switches from said first lamp to said second lamp, and concurrently reduces the sensitivity of said second imaging instrument.

[0070] (Additional Claim 3) In regard to a fluorescent observation device equipped with a lamp which generates a light containing the spectral bandwidth of the excitation light used to excite [fluorescence from] body cavity tissue; an excitation filter which generates said excitation light by transmitting light in the excitation bandwidth from said light; a high sensitivity imaging instrument which images the specific fluorescence emitted by said body cavity tissue and caused by said excitation light generated by said filter; an imaging instrument which images the light reflected from said body cavity tissue when it is illuminated by said light from said lamp; and a switching instrument which switches between the enabled conditions of said high sensitivity imaging instrument and said imaging instrument; a fluorescent observation device which is characterized by its possession of a second lamp which generates an illumination light and can be switched on as an alternative to said lamp; and a control instrument which controls the timing of turning on said second lamp and the switching of said switching instrument.

[0071] (Additional Article 4) The fluorescent observation device as defined in Additional Claim 3, in which said switching instrument turns on said second lamp after enabling said imaging instrument.

[0072] (Additional Article 5) The fluorescent observation device as defined in Additional Claim 3, which has the characteristic of being equipped with a detection instrument which detects when said lamp

has failed, and said detecting instrument which, based on the result of the detection, switches between said lamp and said second lamp.

[0073] (Appendix Article 6) The fluorescent observation device as defined in Additional Claim 5, in which said detection instrument detects if said lamp is lit or unlit by measuring the input current to said lamp.

[0074] (Additional Claim 7) In regard to a fluorescent observation device equipped with a lamp which emits a light which contains the spectral bandwidth of the excitation light used to excite [fluorescence from] body cavity tissue, and a high sensitivity imaging instrument which images a specific fluorescence emitted by said body cavity tissue; a fluorescent observation device which has the characteristic of having a detection instrument which detects whether said lamp has failed; and a second lamp which emits an illumination light in said lamp's stead when said detection instrument detects that said lamp has failed.

[0075] (Additional Article 8) The fluorescent observation device as defined in Additional Claim 7, in which said second lamp generates an illuminating light dim enough not to damage said high-sensitivity imaging instrument.

[0076] (Additional Article 9) The fluorescent observation device as defined in Additional Claim 7, in which said second lamp is a light emitting diode.

[0077] (Additional Article 10) The fluorescent observation device as defined in Additional Claim 7, in which said second lamp emits the specific spectral bandwidth emitted by said body cavity tissue.

[0078] (Additional Article 11) The fluorescent observation device as defined in Additional Claim 7, equipped with a control instrument which enables at the same time the illumination from said second lamp and said high-sensitivity imaging instrument.

[0079] (Additional Claim 12) In regard to a fluorescent observation device equipped with a lamp which emits a light containing the spectral bandwidth of the excitation light used to excite [fluorescence from] body cavity tissue; an excitation filter which generates said excitation light by transmitting light in the excitation bandwidth from said light; a light guide which directs the light from said lamp to said body cavity; and a condensing optic module which condenses the light from said lamp on said light guide; a fluorescence observation light source equipped with a changing instrument which changes the location of the focal point of said condensing optic module; and a control instrument which detects whether or not said excitation filter has been inserted into the optical axis formed by said lamp and said light guide, and controls said changing instrument.

[0080] (Additional Article 13) The fluorescence observation as defined in Additional Claim 12, in which said condensing optic module includes a lens.

[0081] (Additional Article 14) The fluorescent observation device as defined in Additional Claim 12, in which said changing instrument moves said lens parallel to the optical axis formed by said lamp and said light guide.

[0082]

[Effects of the Invention] As explained above, according to the fluorescent observation device of this invention, when the lamp detection instrument detects that first lamp has become unlit, the control instrument controls the lamp switching instrument to switch between the first lamp and the second lamp, and at the same time, controls the image switching instrument to switch the light path to the first imaging instrument. This has the effect of preventing damage to the high-sensitivity camera even when the lamp becomes unlit during fluorescence observation and the emergency lamp is turned on.

[Brief explanations of the drawings]

[Figure 1] Schematic diagram showing the constitution of the fluorescent observation device in regard to the first embodiment of this invention.

[Figure 2] Schematic diagram of the constitution of the turret in Figure 1.

[Figure 3] Schematic diagram showing the constitution of the fluorescent observation device in regard to the second embodiment of this invention.

[Figure 4] Schematic diagram of the constitution of the fan-shaped turret in Figure 3.

[Figure 5] Schematic diagram showing the constitution of the fluorescent observation device in regard to the third embodiment of this invention.

[Explanation of Symbols]

- 1 ... Fluorescent observation device
- 2 ... Light Source
- 3 ... Endoscope
- 4 ... Camera
- 5 ... Fluorescence Image Processor
- 6 ... White-Light Image Processor
- 7 ... Display Unit
- 8 ... Emergency Lamp
- 9 ... Timing Controller
- 11 ... Lamp
- 12 ... Turret
- 12a ... Blue-Light-Transmission Filter
- 12b ... Opening
- 13 ... Condensing Lens
- 14 ... Lamp-Failure Detector
- 15 ... Motor
- 16, 39 ... Driver
- 17 ... Alarm Unit
- 21 ... Insertion Unit
- 22 ... Light Guide
- 23 ... Image Guide
- 31 ... Movable Mirror
- 32 ... Dichroic Mirror
- 33 ... Mirror
- 34, 35 ... Bandpass Filter
- 36, 37 ... ICCD (Image Intensifying CCD)
- 38 ... CCD

[Figure 1]

- 5. Fluorescence Image Processor
- 6. White-Light Image Processor
- 7. Display Unit
- 9. Timing Controller
- 14. Lamp-Failure Detector
- 16. Driver
- 17. Alarm Unit
- 39. Driver

[Figure 3]

- 5. Fluorescence Image Processor
- 6. White-Light Image Processor
- 7. Display Unit
- 9. Timing Controller
- 14. Lamp-Failure Detector
- 16. Driver
- 17. Alarm Unit

[Figure 5]

- 16a. Driver
- 51. Switching Unit

Continued from the front page

(72) Inventor Masahiro KAWAUCHI  
at Olympus Optical Co. Ltd.  
2-43-2 Hatagaya, Shibuya-ku, Tokyo

(72) Inventor Mamoru KANEKO  
at Olympus Optical Co. Ltd.  
2-43-2 Hatagaya, Shibuya-ku, Tokyo

(72) Inventor Tsuyoshi OZAWA  
at Olympus Optical Co. Ltd.  
2-43-2 Hatagaya, Shibuya-ku, Tokyo

(72) Inventor Makoto TOMIOKA  
at Olympus Optical Co. Ltd.  
2-43-2 Hatagaya, Shibuya-ku, Tokyo

(72) Inventor Tadashi HIRATA  
at Olympus Optical Co. Ltd.  
2-43-2 Hatagaya, Shibuya-ku, Tokyo

**MACHINE-ASSISTED TRANSLATION (MAT):**

(19)【発行国】  
日本国特許庁（JP）

**(19)[ISSUING COUNTRY]**  
Japanese Patent Office (JP)

(12)【公報種別】  
公開特許公報（A）

Laid-open (kokai) patent application number (A)

(11)【公開番号】  
特開平11-104060

**(11)[UNEXAMINED PATENT NUMBER]**  
Unexamined Japanese patent No. 11-104060

(43)【公開日】  
平成11年（1999）4月2  
0日

**(43)[DATE OF FIRST PUBLICATION]**  
April 20th, Heisei 11 (1999)

(54)【発明の名称】  
蛍光観察装置

**(54)[TITLE]**  
A fluorescent observation apparatus

(51)【国際特許分類第6版】  
A61B 1/00 300

**(51)[IPC]**  
A61B 1/00 300

【F I】  
A61B 1/00 300 D

**[FI]**  
A61B 1/00 300 D

【審査請求】  
未請求

**[EXAMINATION REQUEST]**  
UNREQUESTED

【請求項の数】 1

**[NUMBER OF CLAIMS]** 1

【出願形態】 O L

**[Application form]** OL

【全頁数】 9

**[NUMBER OF PAGES]** 9

(21)【出願番号】  
特願平9-271580

**(21)[APPLICATION NUMBER]**  
Unexamined Japanese patent 9-271580

(22) 【出願日】 (22)[DATE OF FILING]  
 平成 9 年 (1997) 10 月 3 日 October 3rd, Heisei 9 (1997)

(71) 【出願人】 (71)[PATENTEE/ASSIGNEE]

【識別番号】 [PATENTEE/ASSIGNEE CODE]  
 000000376 000000376

【氏名又は名称】  
 オリンパス光学工業株式会社 Olympus Optical K.K.

【住所又は居所】 [ADDRESS]  
 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 43  
 番 2 号

(72) 【発明者】 (72)[INVENTOR]

【氏名】 上野 仁士 Ueno, Hitoshi

【住所又は居所】 [ADDRESS]  
 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 43  
 番 2 号 オリンパス光学工業株  
 式会社内

(72) 【発明者】 (72)[INVENTOR]

【氏名】 古源 安一 Furuhara, Yasuichi

【住所又は居所】 [ADDRESS]  
 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 43  
 番 2 号 オリンパス光学工業株

式会社内

(72)【発明者】

(72)[INVENTOR]

【氏名】 今泉 克一

Imaizumi, Koichi

【住所又は居所】

[ADDRESS]

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3  
番 2 号 オリンパス光学工業株  
式会社内

(72)【発明者】

(72)[INVENTOR]

【氏名】 河内 昌宏

Kawachi, Masahiro

【住所又は居所】

[ADDRESS]

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3  
番 2 号 オリンパス光学工業株  
式会社内

(72)【発明者】

(72)[INVENTOR]

【氏名】 金子 守

Kaneko, Mamoru

【住所又は居所】

[ADDRESS]

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3  
番 2 号 オリンパス光学工業株  
式会社内

(72)【発明者】

(72)[INVENTOR]

【氏名】 小澤 剛志

Ozawa, Takeshi

【住所又は居所】  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43  
番2号 オリンパス光学工業株  
式会社内

## [ADDRESS]

(72) 【発明者】 (72)[INVENTOR]

【氏名】 富岡 誠 Tomioka, Makoto

【住所又は居所】  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43  
番2号 オリンパス光学工業株  
式会社内

## [ADDRESS]

(72) 【発明者】 (72)[INVENTOR]

【氏名】 平田 唯史 Hirata, Tadashi

【住所又は居所】  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43  
番2号 オリンパス光学工業株  
式会社内

## [ADDRESS]

(74) 【代理人】 (74)[PATENT ATTORNEY]

## 【弁理士】

【氏名又は名称】 伊藤 進 Ito, Susumu

(57) 【要約】 (57)[SUMMARY]

**【課題】**

蛍光観察中にランプが切れ、非常灯に切り替わっても、高感度カメラが破損することを防止する。

**[SUBJECT]**

Even when the lamp switches off during fluorescent observation and it switches to an emergency lamp, it prevents the high-sensitivity camera from being destroyed.

**【解決手段】**

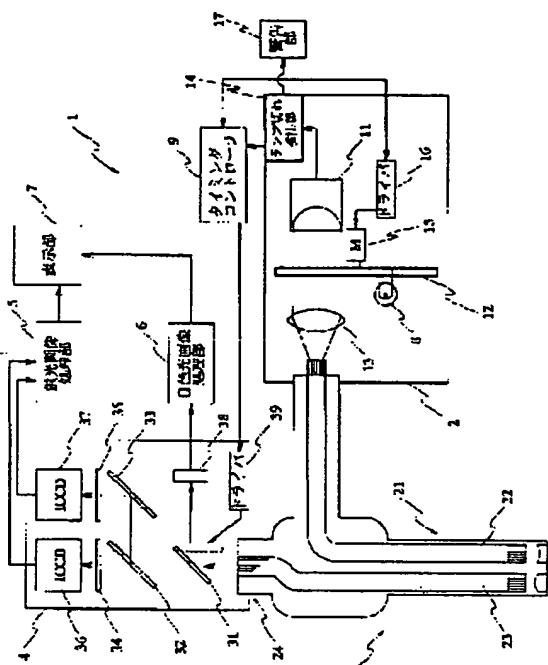
蛍光観察中、ランプ切れ検出部 14 より信号を受けたタイミングコントローラ 9 は、まず、カメラ 4 のドライバ 39 を介して可動ミラー 31 をイメージガイド 23 からの光が I C C D 36、37 に導光せず、CCD 38 に導光される位置へ移動させる。次に、タイミングコントローラ 9 は、ドライバ 16 を介してモータ 15 を駆動させてターレット 12 上の開口面を非常灯 8 からの光がライトガイド 22 に導光される位置になるようにターレット 12 を回転させる。ターレット 12 の回転が終了すると、非常灯 8 が点灯する。

**[SOLUTION]**

The timing controller 9 which received the signal from the lamp breakage detecting part 14 during the fluorescent observation, first, the light from the image guide 23 does not guide the light to ICCD 36 and 37 via the driver 39 of a camera 4, and the movable mirror 31 is made to move to the position for guiding the light towards CCD38.

Next, the timing controller 9 rotates turret 12 so that it may become the position to which motor 15 is made to drive via driver 16, and the light-guide of the light from an emergency lamp 8 is made to light guide 22 on the opening surface on turret 12.

The completion of rotation of turret 12 switches on emergency lamp 8.



[translation of Japanese text in Selection Diagram]  
see section EXPLANATION OF DRAWINGS

## 【特許請求の範囲】

## [CLAIMS]

## 【請求項 1】

通常光を生成する第1のランプと、  
前記通常光を生成する第2のランプと、  
前記通常光より励起光を生成する  
励起光生成手段と、  
前記通常光によって照明された  
被写体像を撮像する第1の撮像  
手段と、  
前記励起光によって照明された  
前記被写体像を撮像する第2の  
撮像手段と、  
前記第1の撮像手段による前記

## [CLAIM 1]

A fluorescent observation apparatus, in which a first lamp which generates ordinary light, a 2nd lamp which generates above-mentioned ordinary light, excitation-light generation means to generate excitation light from the above-mentioned ordinary light, first image-pick-up means to image-pick up the copied object image illuminated by the above-mentioned ordinary light, 2nd image-pick-up means to image-pick up the above-mentioned copied object image illuminated by the above-mentioned excitation light, image-pick-up switching means which switches an image pick-

被写体像の撮像と前記第2の撮像手段による前記被写体像の撮像とを切り換える撮像切換手段と、前記第1のランプの点灯状態を検知するランプ検知手段と、前記第1のランプと前記第2のランプとを切り換えるランプ切換手段とを備え、前記ランプ検知手段より前記第1のランプの点灯状態が異常と検知された場合、前記ランプ切換手段を制御し前記第1のランプを前記第2のランプに切り換えると共に、前記撮像切換手段を制御し前記第1の撮像手段に光路を切り換える制御手段を具備することを特徴とする蛍光観察装置。

up of the above-mentioned copied object image by first image-pick-up means, and an image pick-up of the above-mentioned copied object image by second image-pick-up means, lamp detection means to detect lighting condition of the first lamp, lamp switching means which switches the above-mentioned first lamp and the above-mentioned second lamp is provided.

When detecting the lighting condition of the first lamp being abnormal by the above-mentioned lamp detection means, while above-mentioned lamp switching means is controlled and the first lamp is switched to the second lamp, control means which controls above-mentioned image-pick-up switching means, and switches the optical path to the first image-pick-up means is comprised.

#### 【発明の詳細な説明】

#### [DETAILED DESCRIPTION OF INVENTION]

#### 【0001】

#### [0001]

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は蛍光観察装置、更に詳しくは蛍光観察と通常観察の切り換え制御部分に特徴のある蛍光観察装置に関する。

#### [TECHNICAL FIELD]

For this invention fluorescent observation apparatus, further detailed, it is related with the fluorescent observation apparatus which has the characteristic in the switching control part to switch between fluorescent observation and usual observation.

#### 【0002】

#### [0002]

### 【従来の技術】

近年、生体組織の観察対象部位へ励起光を照射し、この励起光によって生体組織から直接発生する自家蛍光や、予め生体へ注入しておいた薬物の蛍光を2次元画像として検出し、その蛍光像から生体組織の変性、癌等の疾患状態（例えば、疾患の種類や浸潤範囲）を診断する技術が用いられつつあり、この蛍光観察を行うための蛍光観察装置が開発されている。

### [PRIOR ART]

In recent years, excitation light is irradiated to a part for observation of an organism tissue. Based on these excitation lights, the self-fluorescence directly generated from an organism tissue, and the fluorescence of the medicine beforehand injected into the organism are detected, creating a two-dimensional image, and the technique whereby illness condition (for example, the variety and permeation extent of the illness), such as the modification of organism tissue and cancer, is diagnosed from that fluorescent image is used.

The fluorescent observation apparatus for performing this fluorescent observation is developed.

### 【0003】

自家蛍光においては、生体組織に励起光を照射すると、その励起光より長い波長の蛍光が発生する。生体における蛍光物質としては、

例えはコラーゲン、NADH（ニコチンアミドアデニヌクレオチド）、FMN（フラビンモノヌクレオチド）、ビリジンヌクレオチド等がある。

最近では、このような蛍光を発生する生体内因物質と疾患との相互関係が明確になりつつあり、これらの蛍光により癌等の診断が可能である。また、薬物の蛍光においては、生体内へ注入する蛍光物質としては、HpD（ヘマポルフィリン）、Photofrin、ALA((delta)-D（ヘマポルフィリン）、Ph

### [0003]

Concerning self-fluorescence, if excitation light is irradiated to an organism tissue, the fluorescence of a wavelength longer than that excitation light will generate.

As the fluorescent material in the organism, for example, there is collagen, NADH (nicotinamide adenine nucleotide) and FMN (flavin mononucleotide), ?biridine? nucleotide, etc.

Recently, the interactive relationship of ?factor-material? in the living body and the illness which generates such a fluorescence is becoming clear, and the diagnosis of cancer etc. is possible by this fluorescence.

Moreover, in the fluorescence of a medicine, HpD (?hemaporfirin?), Photofrin, ALA((delta)-amino levulinic acid), etc. are used as a

o t o f r i n、A L A (δ-  
a m i n o l e v u l i n i  
c a c i d)等が用いられる。

これらの薬物は癌などへの集積性があり、これを生体内に注入し蛍光を観察することで疾患部位を診断できる。また、モノクローナル抗体に蛍光物質を付加させ、抗原抗体反応により病変部に蛍光物質を集積させる方法もある。

#### 【0004】

励起光としては例えばレーザ光、水銀ランプ、メタルハライドランプ等が用いられ、励起光を生体組織へ照射することによって観察対象部位の蛍光像を得る。この励起光による生体組織における微弱な蛍光を検出して2次元の蛍光画像を生成し、観察、診断を行う。

#### 【0005】

例えば特開平8-557号公報の蛍光観察装置では、蛍光観察を行うための励起光と、白色光観察を行うための白色光の両方を、フィルタを挿脱することにより1つのランプで得る蛍光観察用の光源が用いられている。また、一般的に内視鏡検査等に用いられる光源は、使用中にランプが不点灯となった場合に、

fluorescent material injected in the living body.  
These medicines have accumulation property, such as to cancer.

An illness part can be diagnosed by injecting this in the living body and observing its fluorescence.

Moreover, a fluorescent material is added to a monoclonal antibody, and there is also a method of making a disease part accumulate the fluorescent material by an antigen antibody reaction.

#### [0004]

As excitation light, for example, laser light, a mercury lamp, a metal halide lamp, etc. are used.

The fluorescent image of the part for an observation is obtained by irradiating excitation light to an organism tissue.

The weak fluorescence in the organism tissue by this excitation light is detected, and a two-dimensional fluorescent image is generated.

Thereby an observation and diagnosis are performed.

#### [0005]

For example, in the fluorescent observation apparatus of the unexamined-Japanese-patent-No. 8-557 gazette, the light source for fluorescent observation which obtains both excitation light for performing a fluorescent observation and white light for performing a white-light observation using one lamp by installing/removing a filter is used.

Moreover, when a lamp fails during usage, a comparatively small quantity of light emergency

光量の比較的小さい非常灯が点灯し、内視鏡等の術具を生体外に抜去できる構成となっている。

lamp is used as the light source for endoscopy etc. in general.

Instruments, such as an endoscope, are designed so that they may be extruded from the body.

### [0006]

このような蛍光観察装置においては、一般に生体組織より発生する蛍光から特定波長帯域を抜き出して、演算処理を行い画像化して診断を行っている。

### [0006]

In such a fluorescent observation apparatus, the fluorescent of specific wavelength band generally generated from an organism tissue is extracted.

It is diagnosing by arithmetic-processing and creating an image.

### [0007]

### [0007]

#### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、例えば上記特開平8-557号公報の蛍光観察装置においては、蛍光観察中にランプが不点灯となり、非常灯に切り替わったとしても、光量の不足により生体組織を十分に励起することができず蛍光を観察することが困難となるといった問題がある。また、励起光生成用のフィルタを不用意に非常灯の前から取り除いてしまうと、微弱な生体からの蛍光を検出するために使用する高感度のイメージインテンシファイアを焼き付かせてしまい、カメラの破損を招いてしまうという問題がある。

#### [PROBLEM ADDRESSED]

However, for example, in the fluorescent observation apparatus of the above-mentioned unexamined-Japanese-patent-No. 8-557 gazette, the lamp fails during fluorescent observation, and even if it switches to an emergency lamp, an organism tissue cannot be sufficiently excited due to an insufficient quantity of light. There is a problem when it was difficult to observe the fluorescence.

Moreover, when removing the filter for excitation-light generation from an emergency lamp front carelessly, the image intensifier of a high sensitivity used in order to detect the fluorescence from the weak organism is burned and damaged, and there is a problem of causing the rupture of the camera.

## 【0008】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、蛍光観察中にランプが切れ、非常灯に切り替わっても、高感度カメラが破損することを防止することができる蛍光観察装置を提供することを目的としている。

## [0008]

This invention is formed in consideration of the above-mentioned situation.

Even when the lamp fails during fluorescent observation, and it switches to an emergency lamp, it aims at offering the fluorescent observation apparatus which can prevent the high-sensitivity camera from being destroyed.

## 【0009】

## [0009]

**【課題を解決するための手段】**  
 本発明の蛍光観察装置は、通常光を生成する第1のランプと、前記通常光を生成する第2のランプと、前記通常光より励起光を生成する励起光生成手段と、前記通常光によって照明された被写体像を撮像する第1の撮像手段と、前記励起光によって照明された前記被写体像を撮像する第2の撮像手段と、前記第1の撮像手段による前記被写体像の撮像と前記第2の撮像手段による前記被写体像の撮像とを切り換える撮像切換手段と、前記第1のランプの点灯状態を検知するランプ検知手段と、前記第1のランプと前記第2のランプとを切り換えるランプ切換手段とを備え、前記ランプ検知手段より前記第1のランプの点灯状態が異常と検知された場合、前記ランプ切換手段を制御し前記

**[SOLUTION OF THE INVENTION]**

For The fluorescent observation apparatus of this invention, the first lamp which generates an ordinary light, the 2nd lamp which generates the above-mentioned ordinary light, excitation-light generation means to generate excitation light from the above-mentioned ordinary light, first image-pick-up means to image-pick up the copied object image illuminated by the above-mentioned ordinary light, and 2nd image-pick-up means to image-pick up the above-mentioned copied object image illuminated by the above-mentioned excitation light, image-pick-up switching means which switches the image pick-up of the above-mentioned copied object image by first image-pick-up means, and an image pick-up of the above-mentioned copied object image by second image-pick-up means, Lamp detection means to detect lighting condition of a first lamp, and lamp switching means which switches the first lamp and the first second lamp.

These are provided.

第1のランプを前記第2のランプに切り換えると共に、前記撮像切換手段を制御し前記第1の撮像手段に光路を切り換える制御手段を具備して構成される。

When detecting that the lighting condition of the first lamp is abnormal by the above-mentioned lamp detection means, the above-mentioned lamp switching means is controlled. While switching a first lamp to a second lamp, the above-mentioned image-pick-up switching means is controlled, and control means which switches the optical path to the first image-pick-up means is comprised.

#### 【0010】

本発明の蛍光観察装置では、前記ランプ検知手段より前記第1のランプの点灯状態が異常と検知された場合、前記制御手段が前記ランプ切換手段を制御し前記第1のランプを前記第2のランプに切り換えると共に、前記撮像切換手段を制御し前記第1の撮像手段に光路を切り換えることで、蛍光観察中にランプが切れ、非常灯に切り替わっても、高感度カメラが破損することを防止することを可能とする。

#### [0010]

When detecting that the lighting condition of the first lamp is abnormal by the above-mentioned lamp detection means in the fluorescent observation apparatus of this invention, above-mentioned control means controls above-mentioned lamp switching means. While switching a first lamp to a second lamp, above-mentioned image-pick-up switching means is controlled, and by switching the optical path to the first image-pick-up means. Even when the lamp switches off during fluorescent observation and it switches to an emergency lamp, it is enabled to prevent that the high-sensitivity camera is destroyed.

#### 【0011】

#### [0011]

#### 【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態について述べる。

#### [Embodiment]

Hereafter, the embodiment of this invention is described, referring to drawings.

#### 【0012】

図1及び図2は本発明の第1の

#### [0012]

Fig. 1 and 2 are concerned with the first

実施の形態に係わり、図1は蛍光観察装置の構成を示す構成図、図2は図1のターレットの構成を示す構成図である。

embodiment of this invention.

Fig. 1 is a block diagram showing the component of a fluorescent observation apparatus. Fig. 2 is a block diagram showing the component of the turret of Fig. 1.

### 【0013】

(構成) 図1に示すように、本実施の形態の蛍光観察装置1は、励起光と白色光を発生させる光源2と、光源2からの励起光または白色光を生体内の観察部位に照射して励起光による蛍光像または白色光による白色光像を検出し生体外に伝達する内視鏡3と、内視鏡3で得られた蛍光像または白色光像を撮像し電気信号に変換するカメラ4と、カメラ4からの蛍光画像信号を処理し蛍光観察画像を生成する蛍光画像処理部5と、カメラ4からの白色光画像信号を処理し白色光観察画像を生成する白色光画像処理部6と、蛍光観察画像または白色光観察画像を表示するCRTモニタ等からなる表示部7と、光源2からの信号を受けハロゲンランプ等からなる光源2内の非常灯8の位置を移動させるタイミングを制御するタイミングコントローラ9とを備えて主要部が構成されている。

### [0013]

(Component)

As shown in Fig. 1, for the fluorescent observation apparatus 1 of this embodiment, endoscope 3 has the light source 2 made to generate excitation light and white light, the excitation light or white light from light source 2 is irradiated to the observation part in the living body, the fluorescent image by excitation light or the white light image by white light is detected, and it is transmitted out of the body, the camera 4 which the fluorescent image or the fluorescent white light image obtained by the endoscope 3 is recorded, and performs a conversion to an electrical signal, the fluorescent image-processing part 5 which processes the fluorescent image signal from a camera 4, and generates a fluorescent observation image, the white-light image-processing part 6 which processes the white-light image signal from a camera 4, and generates a white-light observation image, the display part 7 which consists of the CRT monitor which displays a fluorescent observation image or a white-light observation image, the timing controller 9 which controls timing and causes to move the emergency lamp 8 in the light source 2 which receives the signal from a light source 2 and consists of a halogen lamp etc.

These are provided and the principal part is comprised.

## 【0014】

光源2は、蛍光を励起するための励起光および白色光を発生させるメタルハライドランプ等からなるランプ11と、ランプ11からの光の一部または全部を透過させる後述するフィルタと前記非常灯8を備えたターレット12と、ターレット12を透過した光を集光する集光レンズ13と、ランプ11が不点灯となつたことを検出する（具体的には、ランプ11の入力電流を測定し、その値が既定値以下となることを検出する）ランプ切れ検出部14と、ランプ切れ検出部14からの信号を受けたタイミングコントローラ9の制御によりターレット12を駆動するモータ15と、モータ15の駆動量を制御するドライバ16と、ランプ切れ検出部14からの信号を受けランプ11が切れたことを操作者に知らせる警告部17とを備えて構成される。

## [0014]

For light source 2, the lamp 11 which consists of the metal halide lamp which generates the excitation light and white light for exciting fluorescence, the filter which makes one part or all of the light from lamp 11 transmit and which is mentioned later, and the turret 12 provided with the above-mentioned emergency lamp 8, the condenser lens 13 which concentrates the light which transmitted the turret 12, the lamp (it detects that measure input current of lamp 11 and that value specifically is below an existing fixed value) breakage detecting part 14 which detects when lamp 11 fails, the motor 15 which drives a turret 12 by the control of the timing controller 9 which received the signal from the lamp breakage detecting part 14, the driver 16 which controls the amount of drives of a motor 15, and the warning part 17 which informs the operator about having received the signal from the lamp breakage detecting part 14 when lamp 11 switched off.

These are provided and it is comprised.

## 【0015】

ターレット12は、図2に示すように、蛍光を発生させるための青色領域の狭帯域に波長を持つ（特に400 nm～450 nm）励起光 $\lambda_0$ を発生させる青色光透過フィルタ12aと、ラ

## [0015]

For turret 12, as shown in Fig. 2, it has a wavelength in the narrow-band of the blue area for generating fluorescence (especially blue transparency filter 12a which generates the 400 nm - 450 nm) excitation light ( $\lambda_0$ ), aperture 12b which passes the light from lamp

ンプ 1 1 からの光をそのまま通過させる開口 1 2 b と、前記非常灯 8 とを備えて構成される。

11 as it is and above-mentioned emergency lamp 8.  
 These are provided and it is comprised.

## 【0016】

図 1 に戻り、内視鏡 3 は、生体内へ挿入する細長の挿入部 2 1 を有し、光源 2 からの励起光または白色光を挿入部先端まで伝達するライトガイド 2 2 を含む照明光学系と、観察部位の蛍光像を手元側の接眼部まで伝達するイメージガイド 2 3 を含む観察光学系とを備えて構成される。

## [0016]

Returning to Fig. 1, endoscope 3 has the long and slender insertion part 21 inserted into the living body.

The illumination optical system containing the light guide 22 which transmits the excitation light or white light from light source 2 to the insertion-part end, and the observation optical system containing the image guide 23 which transmits the fluorescent image of the observation part to the eye-piece on the operator side. These are provided and it is comprised.

## 【0017】

カメラ 4 は、内視鏡 3 の接眼部 2 4 に着脱自在に接続され、内視鏡 3 より入射する蛍光像または白色光像を選択的に導く可動ミラー 3 1 と、蛍光像を 2 つの光路に分割するダイクロイックミラー 3 2 及びミラー 3 3 と、蛍光を検出する波長帯域  $\lambda$  1 を透過するバンドパスフィルタ 3 4 と、蛍光を検出する波長帯域  $\lambda$  2 を透過するバンドパスフィルタ 3 5 と、バンドパスフィルタ 3 4 を透過した蛍光像を增幅し撮像するイメージインテンシファイアー付き CCD (以下、ICCD と略記する) 3 6 と、バンドパスフィルタ 3 5 を透過

## [0017]

For camera 4, it connects with the eye-piece part 24 of endoscope 3 detachably. The movable mirror 31 which guides selectively the fluorescent image or the white light image incidented from endoscope 3, the dichroic mirror 32 and mirror 33 which split the fluorescent image into two optical paths, the band-pass filter 34 which transmits the wavelength band ( $\lambda$ ) 1 which detects a fluorescence, and the band-pass filter 35 which transmits the wavelength band ( $\lambda$ ) 2 which detects a fluorescence, cCD36 with the image intensifier which amplifies and images the fluorescent image which transmitted the band-pass filter 34 (it describes as ICCD hereafter), iCCD37 which amplifies and records the fluorescent image which transmitted the

した蛍光像を増幅し撮像する I CCD 37と、白色光像を撮像するCCD 38と、可動ミラー31の配置位置を制御するドライバ39とを備えて構成される。

band-pass filter 35, and cCD38 which records a white light image, and the driver 39 which controls the arrangement position of the movable mirror 31.

These are provided and it is comprised.

#### 【0018】

(作用) 次に、このように構成された本実施の形態の蛍光観察装置1の作用について説明する。

#### [0018]

(Effect)

Next, an effect of the fluorescent observation apparatus 1 of this embodiment comprised in this way is explained.

#### 【0019】

蛍光観察時は、光源2において、ランプ11からの光がターレット12の青色透過フィルタ12a面を透過する。青色光透過フィルタ12aを透過した、青色成分を持った励起光は集光レンズ13により集光されライトガイド22に入射する。ライトガイド22に入射した励起光は、内視鏡3内部を通って挿入部21の先端部まで伝達され、生体内の観察部位に照射される。そして、観察部位からの励起光による蛍光像は、内視鏡3のイメージガイド23を通じて手元側の接眼部24まで伝達され、カメラ4に入射される。

#### [0019]

Concerning light source 2, at the time of fluorescent observation, the light from lamp 11 transmits the blue permeation filter 12a surface of turret 12.

It is condensed by the condenser lens 13 and incidence of the excitation light with the blue component which transmitted blue transparency filter 12a is performed to light guide 22.

Incident excitation light is transmitted to light guide 22 to the end of insertion part 21 through the inside of endoscope 3, and it irradiates the observation part in the living body.

And, the fluorescent image by the excitation light from the observation part is transmitted to the eye-piece part 24 on the user side through the image guide 23 of endoscope 3, and incidence is performed to camera 4.

#### 【0020】

カメラ4において、イメージガイド23からの蛍光像がダイク

#### [0020]

Concerning camera 4, the movable mirror 31 is arranged at the position shown by the dotted

ロイックミラー32へ導かれるよう、可動ミラー31は図1中の点線で示した位置に配置される。カメラ4に入射した蛍光像は、ダイクロイックミラー32、ミラー33により透過及び反射して2の光路に分割される。分割された2つの光は、それぞれバンドパスフィルタ34、35を透過する。

#### 【0021】

バンドパスフィルタ34を透過した蛍光像は、ICCD36で増幅、撮像されてビデオ信号に変換される。また、同様に、バンドパスフィルタ35を透過した蛍光像は、ICCD37で増幅、撮像されてビデオ信号に変換される。

#### 【0022】

ICCD36及び37で得られたビデオ信号は蛍光画像処理部5に入力され、蛍光画像処理部5では、2つの異なる波長帯域の蛍光像のビデオ信号を演算処理して蛍光観察画像を生成する。

#### 【0023】

青色の励起光による観察部位における可視領域の蛍光は、励起光より長い波長の帯域の強度分布となり、正常部位では特に緑

line in Fig. 1 so that the fluorescent image from the image guide 23 may be guided to a dichroic mirror 32.

An incident fluorescence image is transmitted and reflected in a camera 4 by the dichroic mirror 32 and the mirror 33, and split into 2 optical paths.

The 2 divided lights respectively transmit the band-pass filters 34 and 35.

#### [0021]

The fluorescent image which transmitted the band-pass filter 34 is amplified and recorded by ICCD36, and conversion is performed to a video signal.

Moreover, similarly, the fluorescent image which transmitted the band-pass filter 35 is amplified and recorded by ICCD37, and conversion is performed to a video signal.

#### [0022]

The video signal obtained by ICCD 36 and 37 is input into the fluorescent image-processing part 5.

In the fluorescent image-processing part 5, the video signal of the fluorescent image of two differing wavelength bands are numerically processed, and a fluorescent observation image is generated.

#### [0023]

The fluorescence of the visualisation area in the observation part by blue excitation light is a strong distribution of the band of a wavelength longer than the excitation light.

色領域 $\lambda$ 1付近（特に490nm～560nm）で強く、病変部では弱くなる。よって、緑色領域 $\lambda$ 1付近と、これよりも波長の長い赤領域 $\lambda$ 2付近（特に620nm～800nm）を演算処理すると蛍光画像から正常部位と病変部との判別が可能となる。

Especially for a normal part, it is the green area ( $\lambda$ ) 1 vicinity (especially strong 490 nm - 560 nm).).

While for a disease part, it becomes weak.

Therefore, if the green area ( $\lambda$ ) 1 vicinity and red area ( $\lambda$ ) 2 vicinity where a wavelength is longer than this (especially 620 nm - 800 nm) are numerically processed, discrimination between a normal part and a disease part can be performed from the fluorescent image

#### 【0024】

そして、蛍光画像処理部5で生成された蛍光観察画像は表示部7に送られ、蛍光観察が行われる。

#### [0024]

And, the fluorescent observation image generated in the fluorescent image-processing part 5 is sent to the display part 7, and a fluorescent observation is performed.

#### 【0025】

この時、ランプ11が不点灯状態となると、これをランプ切れ検出部14が検知し、タイミングコントローラ9に信号を送ると共に、ブザー、警告灯等からなる警告部17に信号を送り操作者にランプ11が切れたことを知らせる。また、タイミングコントローラ9は、ドライバ16を介して、ターレット12の配置をフィードバックさせ、蛍光観察中であるか、白色光観察中であるか監視している。

#### [0025]

If lamp 11 fails at this time, the lamp breakage detecting part 14 will detect this, and while sending a signal to the timing controller 9, the warning part 17 which consists of a buzzer, an alarm lamp, etc. informs about the lamp 11 having switched the signal off to the operator.

Moreover, the timing controller 9 performs the feedback of the layout of turret 12 via driver 16.

It is monitored whether it is under fluorescent observation, or, whether it is under white-light observation.

#### 【0026】

そして、この場合は蛍光観察中であるので、ランプ切れ検出部

#### [0026]

And, because it is under fluorescent observation in this case, for the timing controller

14より信号を受けたタイミングコントローラ9は、まず、カメラ4のドライバ39を介して可動ミラー31を図1中実線で示したイメージガイド23からの光がICCD36、37に導光せず、CCD38に導光される位置へ移動させる。

#### 【0027】

次に、タイミングコントローラ9は、ドライバ16を介してモータ15を駆動させて、非常灯8からの光がライトガイド22に導光される位置になるようにターレット12を回転させる。ターレット12の回転が終了すると、非常灯8が点灯する。

#### 【0028】

あるいは、蛍光観察中ランプ11が切れた場合、ICCD36、37の感度を減少させると共に、非常灯8に切り換えるよい。

#### 【0029】

一方、白色光観察時は、光源2において、ランプ11の光路上にターレット12の開口12b面が配置される。ランプ11からの白色光はそのままライトガイド22に入射し、内視鏡3によりイメージガイド23を通じて白色光像がカメラ4に入射する。可動ミラー31は図1中実

9 which received the signal from the lamp breakage detecting part 14, first, the light from the image guide 23 shown by the diagram 1 solid line via the driver 39 of camera 4 does not guide the light to ICCD 36 and 37, and the movable mirror 31 is made to move to the position for guiding the light towards CCD38.

#### [0027]

Next, the timing controller 9 makes motor 15 drive via driver 16.

Turret 12 is rotated so that the light from emergency lamp 8 be at the position for guiding the light towards light guide 22, and the completion of rotation of turret 12 switches on emergency lamp 8.

#### [0028]

Or, when a lamp 11 switches off during a fluorescent observation, while making the sensitivity of ICCD 36 and 37 reduce, it may switch to an emergency lamp 8.

#### [0029]

On the other hand, in a light source 2, the aperture 12b surface of turret 12 is arranged on the optical path of lamp 11 at the time of white-light observation, and incidence of white light from lamp 11 is performed to light guide 22 as it is.

A white light image incidents to a camera 4 through the image guide 23 of endoscope 3. The movable mirror 31 is arranged at the

線で示されたCCD38へ白色光像を導光する位置に配置され、白色光像はCCD38で撮像されてビデオ信号に変換される。

position which performs the light-guide of the white light image to CCD38 shown by the diagram 1 solid line.

A white light image is recorded by CCD38, and a conversion is performed to a video signal.

### [0030]

CCD38で得られたビデオ信号は白色光画像処理部6に入力され、白色光画像処理部6では、白色光観察画像を生成する。白色光画像処理部6で生成された白色光観察画像は表示部7に送られ、白色光観察が行われる。

### [0030]

The video signal obtained by CCD38 is input into the white-light image-processing part 6.

A white-light observation image is generated in the white-light image-processing part 6, the white-light observation image generated in the white-light image-processing part 6 is sent to the display part 7, and a white-light observation is performed.

### [0031]

この時、ランプ11が不点灯状態となると、これをランプ切れ検出部14が検知し、タイミングコントローラ9に信号を送ると共に、警告部17に信号を送り操作者にランプ11が切れたことを知らせる。

### [0031]

If lamp 11 will be in the non-lit condition at this time, the lamp breakage detecting part 14 will detect this.

While sending a signal to timing controller 9, warning part 17 will inform about the lamp 11 having switched the signal off to the operator.

### [0032]

タイミングコントローラ9は、ドライバ16を介してターレット12の配置をフィードバックさせ、蛍光観察中であるか白色光観察中であるか監視しており、この場合は白色光観察中であるので、可動ミラー31の位置はそのままに、ドライバ16を介してモータ15を駆動させて非常灯8の光がライトガイド

### [0032]

The timing controller 9 performs the feedback of the layout of a turret 12 via driver 16.

It is monitoring whether it is under the white-light or fluorescent observation.

Because it is under white-light observation in this case, with the position of the movable mirror 31 remaining as it is, motor 15 is made to drive via driver 16, the light of emergency lamp 8 rotates turret 12 to the position for guiding the light towards light guide 22, and the completion

22に導光される位置にターレット12を回転させる。ターレット12の回転が終了すると、非常灯8が点灯する。

of rotation of turret 12 switches on emergency lamp 8.

## 【0033】

(効果) このように本実施の形態の蛍光観察装置1では、ランプ11が不点灯となったときに、タイミングコントローラ9が蛍光観察中であるか白色光観察中であるかを判別し、カメラ4を白色光観察状態に移動させてから非常灯8を点灯させることにより、非常灯8からの光により蛍光観察用のICCD36、37のイメージインテンシファイアを焼き付かせる等の装置の破損を防止することができる。

## [0033]

(Effect) Thus when lamp 11 fails in the fluorescent observation apparatus 1 of this embodiment, it distinguishes whether the timing controller 9 is observing under fluorescent or white-light observation, and after camera 4 is made to move to the white-light observation condition, an emergency lamp 8 is made to light. Thereby, from the light from emergency lamp 8, damage, such as the image intensifier of ICCD 36 and 37 for fluorescent observation being burned, can be prevented for the apparatus.

## 【0034】

また、非常灯8の点灯時は、常にターレット12の青色光透過フィルタ12aが光路上より外れるため、内視鏡3の抜去に十分な照明光を得ることができる。

## [0034]

Moreover, at the time of lighting of emergency lamp 8, since blue transparency filter 12a of turret 12 always is detached from the optical-path, sufficient illumination light for the removal of endoscope 3 can be secured.

## 【0035】

なお、本実施の形態においては、ランプ11が不点灯となったことを自動的に判別するように構成したが、ランプ11が不点灯となったことを術者が判別し、切り換えスイッチ等により非常

## [0035]

In addition, in this embodiment, it is comprised so that it might distinguish when lamp 11 became the non-lit condition automatically. However, the operator distinguishes that the lamp 11 became the non-lighting, and it is sufficient also as a component which makes

灯8を点灯位置に移動させる構成としてもよい。

emergency lamp 8 move to the lighting position by the transfer switch etc.

### [0036]

図3及び図4は本発明の第2の実施の形態に係わり、図3は蛍光観察装置の構成を示す構成図、図4は図3の扇状ターレットの構成を示す構成図である。

### [0036]

Fig. 3 and 4 are concerned with the 2nd embodiment of this invention.

Fig. 3 is a block diagram showing the component of a fluorescent observation apparatus. Fig. 4 is a block diagram showing the component of the fan-shaped turret of Fig. 3.

### [0037]

第2の実施の形態は、第1の実施の形態とほとんど同じであるので、異なる点のみ説明し、同一の構成には同じ符号をつけ説明は省略する。

### [0037]

Because the 2nd embodiment is almost the same as that of the first embodiment, it explains only the different points.

The same symbol as an identical component is attached, and explanation is omitted.

### [0038]

(構成) 図3に示すように、本実施の形態の蛍光観察装置1aの光源2aは、蛍光を励起するための励起光および白色光を発生されるメタルハライドランプ等からなるランプ11と、ランプ11からの光の一部または全部を透過させるフィルタを備えた扇状ターレット41と、扇状ターレット41を透過した光を集光する集光レンズ13と、ランプ11が不点灯となったことを検出するランプ切れ検出部14と、ランプ切れ検出部14からの信号を受けたタイミングコントローラ9の制御により扇状

### [0038]

(Component)

As shown in Fig. 3, for light-source 2a of fluorescent observation apparatus 1a of this embodiment, the lamp 11 which consists of the metal halide lamp generating excitation light for fluorescence and white light , the fan-shaped turret 41 provided with the filter which makes one part or all of the light from lamp 11 be transmitted, the condenser lens 13 which concentrates the light which transmitted the fan-shaped turret 41, the lamp breakage detecting part 14 which detects that the lamp 11 became the non-lit condition, the motor 15 which drives the fan-shaped turret 41 by the control of the timing controller 9 which received the signal from lamp breakage detecting part

ターレット41を駆動するモータ15と、モータ15の駆動量を制御するドライバ16と、ランプ切れ検出部14からの信号を受けランプ11が切れたことを操作者に知らせる警告部17とを備えて構成される。

14, driver 16 which controls the amount of engaging motor 15, and the warning part 17 which informs an operator about having received the signal from the lamp breakage detecting part 14, and the lamp 11 having switched off.

These are provided and it is comprised.

#### 【0039】

扇状ターレット41は、図4に示すように、蛍光を発生するため青色領域の狭帯域（特に400 nm～450 nm）に波長を持つ励起光 $\lambda_0$ を発生させる青色光透過フィルタ41aと、ランプ11からの光をそのまま通過させる開口41bと、発光ダイオード42とを備えて構成される。

#### [0039]

For fan-shaped turret 41, as shown in Fig. 4, in order to generate a fluorescence, it is the narrow-band of a blue area (especially blue transparency filter 41a which generates the excitation light ( $\lambda_0$ ) which have a wavelength in 400 nm - 450 nm). Aperture 41b which passes the light from a lamp 11 as it is, and light emitting diode 42. These are provided and it is comprised.

#### 【0040】

その他の構成は第1の実施の形態と同じである。

#### [0040]

Other components are the same as that of the first embodiment.

#### 【0041】

（作用）次に、このように構成された本実施の形態の蛍光観察装置1aの作用について説明する。

#### [0041]

(Effect)

Next, an effect of fluorescent observation apparatus 1a of this embodiment comprised in this way is explained.

#### 【0042】

蛍光観察時、光源2aにおいて、扇状ターレット41はランプ11の光路上に青色光透過フィルタ41a面が配置されるように移動する。そして、ランプ11

#### [0042]

At the time of a fluorescent observation, in light-source 2a, the fan-shaped turret 41 moves so that the blue transparency filter 41a surface may be arranged in the optical path of lamp 11.

And, the light from lamp 11 transmits the blue

からの光が扇状ターレット 41 transparency filter 41a surface of the fan-  
の青色光透過フィルタ 41 a 面 shaped turret 41.  
を透過する。

## 【0043】

青色光透過フィルタ 41 a を透  
過した青色成分を持った励起光  
は、集光レンズ 13 により集光  
され、第 1 の実施の形態で説明  
した内視鏡 3 内を挿通するライ  
トガイド 22 (図 1 参照) に入  
射する。

## [0043]

The excitation light with the blue component which transmitted blue transparency filter 41a is condensed by condenser lens 13, and incidence is performed to the light guide 22 (diagram 1 reference) which passes through the inside of the endoscope 3 explained in the first embodiment.

## 【0044】

その他の動作は第 1 の実施の形  
態と同様であり、図 1 に示した  
ように、カメラ 4 内の可動ミラ  
ー 31 は、イメージガイド 23  
からの蛍光像がダイクロイック  
ミラー 32 へ導かれるように、  
図 1 中の点線で示した位置に配  
置される。この時、タイミング  
コントローラ 9 はドライバ 16  
を介して、扇状ターレット 41  
の配置をフィードバックさせ、  
蛍光観察中であるか白色光観察  
中であるかを監視している。

## [0044]

Other operations are the same as that of the first embodiment.

As shown in Fig. 1, the movable mirror 31 in a camera 4 is arranged at the position shown by the dotted line in Fig. 1 so that the fluorescent image from the image guide 23 may be guided to a dichroic mirror 32.

At this time, the timing controller 9 performs the feedback of the layout of the fan-shaped turret 41 via a driver 16.

It is monitored whether it is under white-light observation or fluorescent observation.

## 【0045】

そして、ランプ 11 が不点灯状  
態となると、これをランプ切れ  
検出部 14 が検知し、タイミング  
コントローラ 9 に信号を送る  
と共に、ブザー、警告灯等から  
なる警告部 17 に信号を送り操  
作者にランプ 11 が切れたこと

## [0045]

And, if a lamp 11 is in the non-lit condition, lamp breakage detecting part 14 will detect this.

While sending a signal to the timing controller 9, the warning part 17 which consists of a buzzer, an alarm lamp, etc. informs about the lamp 11 having switched the signal off to the operator.

を知らせる。ランプ切れ検出部 14より信号を受けたタイミングコントローラ 9は、ドライバ 16を介してモータ 15を駆動させて扇状ターレット 41上の発光ダイオード 42からの光が内視鏡 3内を挿通するライトガイド 22(図1参照)に導光される位置に扇状ターレット 41を回転させる。扇状ターレット 41の回転が終了すると、発光ダイオード 42が点灯する。

#### 【0046】

なお、発光ダイオード 42の発する光の波長は、第1の実施の形態で示したようにバンドパスフィルタ 34を透過する $\lambda_1$ の波長、および／またはバンドパスフィルタ 35を透過する $\lambda_2$ の波長である。

#### 【0047】

そして、微弱な発光ダイオード 42からの照明光の反射光像をカメラ 4内のICCD 36および／またはICCD 37(図1参照)で撮像する。

#### 【0048】

一方、白色光観察時、ランプ 11の光路上に扇状ターレット 41の開口 41b面が配置される。ランプ 11からの白色光はそのまま内視鏡 3内を挿通するライトガイド 22(図1参照)

The timing controller 9 which received the signal from the lamp breakage detecting part 14 rotates the fan-shaped turret 41 to the position for guiding the light towards the light guide 22 (diagram 1 reference) at which a motor 15 is made to drive via a driver 16, and the light from the light emitting diode 42 on the fan-shaped turret 41 passes through the inside of endoscope 3.

The completion of rotation of the fan-shaped turret 41 switches on light emitting diode 42.

#### [0046]

In addition, the wavelengths of light which light emitting diode 42 emits are the wavelength of ( $\lambda_1$ ) which transmits the band-pass filter 34 as the first embodiment showed, and/or wavelength of ( $\lambda_2$ ) which transmits band-pass filter 35.

#### [0047]

And, the reflected-light image of the illumination light from the weak light emitting diode 42 is recorded by ICCD36 and/or ICCD37 (diagram 1 reference) in camera 4.

#### [0048]

On the other hand, the aperture 41b coat of the fan-shaped turret 41 is arranged on the optical path of lamp 11 at the time of white-light observation.

Incidence of white light from lamp 11 is performed to the light guide 22 (diagram 1

に入射し、内視鏡3により白色光像がカメラ4に入射する。そして、図1に示したように、カメラ4内の可動ミラー31は、CCD38へ白色光像を導光する図1中実線で示された位置に配置される。

reference) which passes through the inside of endoscope 3 as it is, and a white light image incidents to camera 4 by the endoscope 3.

And, as shown in Fig. 1, the movable mirror 31 in camera 4 is arranged at the position shown by the diagram 1 solid line which guides the white light image to CCD38.

#### 【0049】

この時、タイミングコントローラ9はドライバ16を介して、扇状ターレット41の配置をフレイドバックさせ、蛍光観察中であるか、白色光観察中であるか監視している。

#### [0049]

At this time, the timing controller 9 performs the feedback of the layout of the fan-shaped turret 41 via driver 16.

It is monitoring whether it is under fluorescent observation, or white-light observation.

#### 【0050】

ランプ11が不点灯状態となると、これをランプ切れ検出部14が検知し、タイミングコントローラ9に信号を送ると共に、警告部17に信号を送り操作者にランプ11が切れたことを知らせる。

#### [0050]

A lamp 11 is in the non-lit condition, lamp breakage detecting part 14 will detect this.

While sending a signal to the timing controller 9, the warning part 17 is informed about the lamp 11 having switched the signal off to the operator.

#### 【0051】

ランプ切れ検出部14より信号を受けたタイミングコントローラ9は、ドライバ16を介してモータ15を駆動させて、扇状ターレット41上の発光ダイオード42からの光が内視鏡3内を挿通するライトガイド22(図1参照)に導光される位置に扇状ターレット41を回転させる。扇状ターレット41の回

#### [0051]

The timing controller 9 which received the signal from the lamp breakage detecting part 14 makes a motor 15 drive via a driver 16.

The light from the light emitting diode 42 on the fan-shaped turret 41 rotates the fan-shaped turret 41 to the position for guiding the light towards the light guide 22 (diagram 1 reference) which passes through the inside of endoscope 3, and the completion of rotation of the fan-shaped turret 41 switches on the light emitting

転が終了すると、発光ダイオード 42 が点灯する。

#### 【0052】

さらに、カメラ 4 では、図 1 に示したように、ドライバ 39 を介して可動ミラー 31 を図 1 中点線で示したイメージガイド 2 3 からの光が ICCD 36、37 に導光される位置へ移動させる。そして、蛍光観察時と同様に ICCD 36 および／または ICCD 37 で撮像された観察画像を表示部 7 に表示して術具を抜去する。

#### [0052]

Furthermore, with camera 4, as shown in Fig. 1 via driver 39, the light from the image guide 23 shown by the diagram 1 middle-point line makes the movable mirror 31 move to the position for guiding the light towards ICCD 36 and 37.

And, the observation image recorded by ICCD36 and/or ICCD37 as the time of fluorescent observation is displayed on display part 7, and the extraction of the instrument is performed.

#### 【0053】

その他の作用は第 1 の実施の形態と同じである。

#### [0053]

Other effects are the same as that of the first embodiment.

#### 【0054】

(効果) このように本実施の形態の蛍光観察装置 1a では、第 1 の実施の形態の効果に加え、ランプ 11 の不点灯時の非常用の照明として発光ダイオード 42 を使用し、発光ダイオード 42 による観察部位の撮像をカメラ 4 の蛍光観察用の ICCD を用いることで、発光ダイオード 42 の微弱な光でも術具を抜去できるだけの明るさを有した画像を得ることができ、非常用照明の小型化、小電力化及びコストの低減をはかることができる。

#### [0054]

(Effect)

Thus in addition to the effect of the first embodiment, in fluorescent observation apparatus 1a of this embodiment, light emitting diode 42 is used for emergency use illumination when lamp 11 fails.

By using an image pick-up of the observation part by the light emitting diode 42 ICCD for fluorescent observation in camera 4, the weak light of light emitting diode 42 can also obtain the image with just enough brightness so that the instrument may be extracted.

Thereby, size-reduction of the emergency lighting, electricity saving, and a reduction of cost can be achieved.

## 【0055】

図5は本発明の第3の実施の形態に係る蛍光観察装置の構成を示す構成図である。

## [0055]

Fig. 5 is a block diagram showing the component of the fluorescent observation apparatus based on the third embodiment of this invention.

## 【0056】

第3の実施の形態は、第2の実施の形態とほとんど同じであるので、異なる点のみ説明し、同一の構成には同じ符号をつけ説明は省略する。

## [0056]

The third embodiment explains only the points which are different because it is almost the same as that of the 2nd embodiment. The same symbol is attached to identical components and explanation is omitted.

## 【0057】

(構成) 図5に示すように、本実施の形態の光源2bは、蛍光を励起するための励起光および白色光を発生させるメタルハライドランプ等からなるランプ11と、ランプ11からの光の一部または全部を透過させるフィルタを備えた扇状ターレット41と、扇状ターレット41を透過した光を集光する集光レンズ13と、具体的にはスイッチ等からなる蛍光観察モードと白色光観察モードを切り換える切り換え部51と、切り換え部51からの信号を受け扇状ターレット41を駆動するモータ15と、切り換え部51の信号を受け集光レンズ13を光軸方向に移動させるモータ52と、集光レンズ13を支持してモータ52からの駆動力を伝達する支持

## [0057]

(Components)

As shown in Fig. 5, for light-source 2b of this embodiment, the lamp 11 which consists of the metal halide lamp which generates the excitation light for exciting fluorescence and white light, the fan-shaped turret 41 provided with the filter which makes one part or all of the light from lamp 11 be transmitted, the condenser lens 13 which concentrates the light which transmitted the fan-shaped turret 41, with the switching part 51 which switches the fluorescent observation mode and the white-light observation mode, which specifically consists of a switch etc, the motor 15 which receives the signal from the switching part 51 and drives the fan-shaped turret 41, and the motor 52 whereby the signal of the switching part 51 is received and makes condenser lens 13 move in the direction of the optical axis, the support member 53 which transmits the driving force from motor 52 in support of condenser

部材 53 と、モータ 15 及び 52 の駆動量を制御するドライバ 16a とを備えて構成される。

lens 13, and driver 16a which controls the amount of engaging of motors 15 and 52. These are provided and it is comprised.

## 【0058】

その他の構成は第 2 の実施の形態と同じである。

## [0058]

Other components are the same as that of the 2nd embodiment.

## 【0059】

(作用) 次に、このように構成された本実施の形態の作用について説明する。

## [0059]

(Effect)

Next, an effect of this embodiment comprised in this way is explained.

## 【0060】

光源 2bにおいて、切り換え部 51 から蛍光観察状態が選択されると、ドライバ 16a は、切り換え部 51 からの信号を受け、モータ 15 及び 52 を駆動させる。モータ 15 は、扇状ターレット 41 の青色光透過フィルタ 41a 面（図 4 参照）がランプ 11 の光路上に配置されるよう駆動する。モータ 52 は、集光レンズ 13 が、図 5 中の点線で示した、ライトガイド 22 よりの、青色の励起光がライトガイド 22 の端面で集光するような位置に配置されるように支持部材 53 を駆動する。

## [0060]

In light-source 2b, if fluorescent observation condition is chosen from the switching part 51, driver 16a will receive the signal from switching part 51.

Motors 15 and 52 are made to drive.

Motor 15 is driven so that blue transparency filter 41a surface (diagram 4 reference) of the fan-shaped turret 41 is arranged on the optical path of lamp 11.

For motor 52, as condenser lens 13 showed by the dotted line in Fig. 5, from light guide 22, the support member 53 is driven so that it may be arranged at the position at which blue excitation light concentrates at the end face of light guide 22.

## 【0061】

ランプ 11 からの光は扇状ターレット 41 の青色光透過フィルタ 41a 面（図 4 参照）を透過する。青色光透過フィルタ 41

## [0061]

The light from lamp 11 transmits the blue transparency filter 41a surface (diagram 4 reference) of the fan-shaped turret 41.

For the excitation light with the blue

aを透過した、青色成分を持つた励起光はレンズ11により集光されライトガイド22の端面で焦点を結び、ライトガイド22に入射する。

#### 【0062】

次に、切り換え部51から白色光観察状態が選択されると、ドライバ16aは、切り換え部51からの信号を受け、モータ15及び52を駆動させる。モータ15は、扇状ターレット41の開口41b面(図4参照)がランプ11の光路上に配置されるように駆動する。モータ52は、集光レンズ13が、図5中の実線で示した、ライトガイド22よりやや離れた、白色光がライトガイド22の端面で集光するような位置に配置されるように支持部材53を駆動する。

#### 【0063】

ランプ11からの光は扇状ターレット41の開口41b面(図4参照)を透過する。開口41bを透過した、白色成分を持つた光は集光レンズ13により集光されライトガイド22の端面で焦点を結び、ライトガイド22に入射する。

#### 【0064】

その他の作用は第2の実施の形態と同じである。

component which transmitted blue transparency filter 41a, by the lens 11, it is condensed and focuses on the end face of light guide 22, and it incidents light guide 22.

#### [0062]

Next, if white-light observation condition is chosen via switching part 51, driver 16a will receive the signal from switching part 51, and motors 15 and 52 are made to drive.

Motor 15 is actuated so that aperture 41b surface (diagram 4 reference) of the fan-shaped turret 41 may be arranged in the optical path of lamp 11.

For motor 52, as condenser lens 13 showed as the continuous line in Fig. 5, the support member 53 is driven so that it may be arranged at the position which was fairly separated from the light guide 22 and at which white light concentrates on the end face of light guide 22.

#### [0063]

The light from lamp 11 transmits the aperture 41b surface (diagram 4 reference) of fan-shaped turret 41, it is condensed by the condenser lens 13, it is the end face of a light guide 22, and the light with the white component which transmitted aperture 41b focuses and incidents light guide 22.

#### [0064]

Other effects are the same as that of the 2nd embodiment.

**[0065]**

(効果) このように本実施の形態の蛍光観察装置では、第2の実施の形態の効果に加え、蛍光観察時の青色の励起光と、白色光観察時の白色光のそれぞれで、ライトガイド22への最適な集光位置に集光レンズ13を配置することができることにより、生体に照明できる光の量が増加し、S/N比の良い良好な観察画像を得ることができる。

**[0065]**

(Effect)

With the fluorescent observation apparatus of this embodiment, in this way, in addition to the effect of a 2nd embodiment, condenser lens 13 can be arranged at the optimum condensing position to light guide 22 by each of the blue excitation light at the time of a fluorescent observation, and white light at the time of a white-light observation, the quantity of light which can illuminate the organism increases, and a favorable observation image with good S/N ratio can be obtained.

**[0066]**

なお、本実施の形態のように集光レンズ13の位置をズラして焦点の位置調整をするのではなく、ライトガイド22の端面の位置を変化させるような構成としてもよい。

**[0066]**

In addition, without shifting the position of condenser lens 13 such as in this embodiment, and without performing focal positioning control , it is sufficient also as a component whereby the position of the end face of light guide 22 may be varied.

**[0067]**

また、白色光に対して、白色光をフィルタすることにより生成する青色励起光は光量が低いため、青色光の焦点位置にライトガイドを配置することで、良好な蛍光観察画像を得ることができる。また、白色光観察のための白色光を大光量とすることで、焦点位置がズレていっても観察画像を得るだけの照明光を得ることができる。

**[0067]**

Moreover, concerning white light , since the blue excitation light generated by performing the filter of white light has a low quantity of light, a favorable fluorescent observation image can be obtained by arranging the light guide at the focal position of the blue glow.

Moreover, by making white light for a white-light observation be a large quantity of light, even if the focal position has shifted, the illumination light which achieves an observation image can be obtained.

【0068】

[0068]

## 【付記】

(付記項1) 通常光を生成する第1のランプと、前記通常光を生成する第2のランプと、前記通常光より励起光を生成する励起光生成手段と、前記通常光によって照明された被写体像を撮像する第1の撮像手段と、前記励起光によって照明された前記被写体像を撮像する第2の撮像手段と、前記第1の撮像手段による前記被写体像の撮像と前記第2の撮像手段による前記被写体像の撮像とを切り換える撮像切換手段と、前記第1のランプの点灯状態を検知するランプ検知手段と、前記第1のランプと前記第2のランプとを切り換えるランプ切換手段とを備え、前記ランプ検知手段より前記第1のランプの点灯状態が異常と検知された場合、前記ランプ切換手段を制御し前記第1のランプを前記第2のランプに切り換えると共に、前記撮像切換手段を制御し前記第1の撮像手段に光路を切り換える制御手段を具備することを特徴とする蛍光観察装置。

## [Additional remark]

(Additional-remark item 1)

The first lamp which generates an ordinary light, the 2nd lamp which generates the above-mentioned ordinary light, excitation-light generation means to generate excitation light from the above-mentioned ordinary light, first image-pick-up means to image-pick up the copied object image illuminated by the above-mentioned ordinary light, and 2nd image-pick-up means to image-pick up the above-mentioned copied object image illuminated by the above-mentioned excitation light, image-pick-up switching means which switches an image pick-up of the above-mentioned copied object image by first image-pick-up means, and an image pick-up of the above-mentioned copied object image by second image-pick-up means, Lamp detection means to detect lighting condition of a first lamp, and lamp switching means which switches the first and second lamps.

These are provided.

When detecting that the lighting condition of the first lamp is abnormal by the above-mentioned lamp detection means, the above-mentioned lamp switching means is controlled. While switching the first lamp to the second lamp, the above-mentioned image-pick-up switching means is controlled. Control means which switches the optical path to the first image-pick-up means is comprised.

The fluorescent observation apparatus

characterized by the above-mentioned.

## 【0069】

(付記項2) 通常光を生成する第1のランプと、前記通常光を生成する第2のランプと、前記通常光より励起光を生成する励起光生成手段と、前記通常光によって照明された被写体像を撮像する第1の撮像手段と、前記励起光によって照明された前記被写体像を撮像する第2の撮像手段と、前記第1の撮像手段による前記被写体像の撮像と前記第2の撮像手段による前記被写体像の撮像とを切り換える撮像切換手段と、前記第1のランプの点灯状態を検知するランプ検知手段と、前記第1のランプと前記第2のランプとを切り換えるランプ切換手段とを備え、前記ランプ検知手段より前記第1のランプの点灯状態が異常と検知された場合、前記ランプ切換手段を制御し前記第1のランプを前記第2のランプに切り換えると共に、前記第2の撮像手段の感度を下げる特徴とする蛍光観察装置。

## [0069]

(Additional-remark item 2)

The first lamp which generates an ordinary light, and the 2nd lamp which generates the above-mentioned ordinary light, excitation-light generation means to generate excitation light from the above-mentioned ordinary light, and first image-pick-up means to image-pick up the copied object image illuminated by the above-mentioned ordinary light, 2nd image-pick-up means to image-pick up the above-mentioned copied object image illuminated by the above-mentioned excitation light, Image-pick-up switching means which switches an image pick-up of the above-mentioned copied object image by first image-pick-up means, and an image pick-up of the above-mentioned copied object image by second image-pick-up means, Lamp detection means to detect lighting condition of the first lamp, and lamp switching means which switches the first and second lamps. These are provided.

When detecting that the lighting condition of the first lamp is abnormal by the above-mentioned lamp detection means, the above-mentioned lamp switching means is controlled. While switching the first lamp to the second lamp, the sensitivity of the second image-pick-up means is lowered.

The fluorescent observation apparatus characterized by the above-mentioned.

## 【0070】

(付記項3) 体腔内組織を励

## [0070]

(Additional-remark item 3) The lamp which

起する励起光の波長帯域を含んだ光を発するランプと、前記励起光を生成するために、前記光のうち励起光の波長帯域の光を透過する励起フィルタと、前記励起フィルタにより生成された前記励起光により前記体腔内組織から発生する特定の蛍光を撮像する高感度撮像手段と、前記ランプからの前記光の前記体腔内組織からの反射光を撮像する撮像手段と、前記高感度撮像手段と前記撮像手段との使用可能な状態を切り換える切り換え手段とを有する蛍光観察装置において、前記ランプと切り換えて照明光を発する第2のランプと、前記第2のランプの点灯のタイミングと前記切り換え手段の切り換えのタイミングを制御する制御手段とを有することを特徴とする蛍光観察装置。

emits the light containing the wavelength band of the excitation light which excite intra-corporeal tissue, the excitation filter which transmits the light of the wavelength band of excitation light among the above-mentioned light in order to generate the above-mentioned excitation light, high-sensitivity image-pick-up means to image-pick up the specific fluorescence generated from the above-mentioned intra-corporeal tissue by the above-mentioned excitation light generated with the above-mentioned excitation filter, image-pick-up means to image-pick up reflected light from the above-mentioned intra-corporeal tissue of the above-mentioned light from the above-mentioned lamp, and switching means which switches the useable condition of above-mentioned high-sensitivity image-pick-up means and above-mentioned image-pick-up means. It is related with the fluorescent observation apparatus which has these.

Wherein, it has the 2nd lamp which switches with the above-mentioned lamp and emits an illumination light, and control means to control the timing of lighting of the second lamp, and timing of the switchover of above-mentioned switching means.

The fluorescent observation apparatus characterized by the above-mentioned.

### [0071]

(付記項4) 前記制御手段は、前記切り換え手段により前記撮像手段を使用可能とした後に、前記第2のランプを点灯させることを特徴とする付記項3に記

### [0071]

(Additional-remark item 4) Above-mentioned control means makes the second lamp light, after making useable the above-mentioned image-pick-up means by the above-mentioned switching means.

載の蛍光観察装置。

The fluorescent observation apparatus of additional-remark item 3 characterized by the above-mentioned.

**[0072]**

(付記項 5) 前記ランプが不点灯状態であることを検知する検知手段を備え、前記検知手段は、検知結果に基づき、前記ランプと前記第2のランプとの切り換えを行うことを特徴とする付記項 3 に記載の蛍光観察装置。

**[0072]**

(Additional-remark item 5) Detection means to detect that the above-mentioned lamp is in the non-lit condition is provided.

Above-mentioned detection means performs the switch of the above-mentioned lamp and the above-mentioned second lamp based on the detection result.

The fluorescent observation apparatus of additional-remark item 3 characterized by the above-mentioned.

**[0073]**

(付記項 6) 前記検知手段は、前記ランプの入力電流を測定することにより前記ランプが不点灯状態であることを検知することを特徴とする付記項 5 に記載の蛍光観察装置。

**[0073]**

(Additional-remark item 6) When above-mentioned detection means measures the input current of the above-mentioned lamp, the above-mentioned lamp detects that it is in the non-lit condition.

The fluorescent observation apparatus of additional-remark item 5 characterized by the above-mentioned.

**[0074]**

(付記項 7) 体腔内組織を励起する励起光の波長帯域を含んだ光を発するランプと、前記体腔内組織から発生する特定の蛍光を撮像する高感度撮像手段と、を有する蛍光観察装置において、前記ランプが不点灯状態であることを検知する検知手段と、前記検知手段により前記ラ

**[0074]**

(Additional-remark item 7) The lamp which emits the light containing the wavelength band of the excitation light which excites intra-corporeal tissue, High-sensitivity image-pick-up means to image-pick up the specific fluorescence generated from the above-mentioned intra-corporeal tissue, in the fluorescent observation apparatus which has these components, detection means to detect

ンプが不点灯状態であることを検知された場合、前記ランプの代わりに照明光を発する第2のランプと、を有することを特徴とする蛍光観察装置。

that the above-mentioned lamp is in the non-lit condition, the 2nd lamp which emits illumination light instead of the above-mentioned lamp when the above-mentioned detection means detects that the above-mentioned lamp is in the non-lit condition, it has these.

The fluorescent observation apparatus characterized by the above-mentioned.

#### 【0075】

(付記項8) 前記第2のランプは、前記高感度撮像手段を破壊しない程度の照明光を生成することを特徴とする付記項7に記載の蛍光観察装置。

#### [0075]

(Additional-remark item 8) A second lamp generates illumination light of the degree which does not destroy the above-mentioned high-sensitivity image-pick-up means.

The fluorescent observation apparatus of additional-remark item 7 characterized by the above-mentioned.

#### 【0076】

(付記項9) 前記第2のランプは、発光ダイオードであることを特徴とする付記項7に記載の蛍光観察装置。

#### [0076]

(Additional-remark item 9) The second lamp is a light emitting diode.

The fluorescent observation apparatus of additional-remark item 7 characterized by the above-mentioned.

#### 【0077】

(付記項10) 前記第2のランプは、前記体腔内組織から発する特定の波長帯域の光を発することを特徴とする付記項7に記載の蛍光観察装置。

#### [0077]

(Additional-remark item 10) The second lamp emits the light of the specific wavelength band emitted from the above-mentioned intracorporeal tissue.

The fluorescent observation apparatus of additional-remark item 7 characterized by the above-mentioned.

#### 【0078】

(付記項11) 前記第2のラン

#### [0078]

(Additional-remark item 11) illumination of

ンプの照明と同時に前記高感度撮像手段を使用可能とする制御手段を備えたことを特徴とする付記項 7 に記載の蛍光観察装置。

the second lamp and its control means which makes useable simultaneously the above-mentioned high-sensitivity image-pick-up means were provided.

The fluorescent observation apparatus of additional-remark item 7 characterized by the above-mentioned.

**[0079]**

(付記項 12) 体腔内組織を励起する励起光の波長帯域を含んだ光を発するランプと、励起光を生成するために、前記光のうち励起光の波長帯域の光を透過する励起フィルタと、前記体腔内へ前記ランプからの光を導くライトガイドと、前記ランプからの光を前記ライトガイドに集光する集光光学系とを有する蛍光観察装置において、前記集光光学系の集光位置を変化させる変化手段と、前記励起フィルタが前記ランプの前記ライトガイドからなる光軸上に挿入されているか否かを検知し、前記変化手段を制御する制御手段とを有することを特徴とする蛍光観察用光源。

**[0079]**

(Additional-remark item 12)

The lamp which emits the light containing the wavelength band of the excitation light which excite intra-corporeal tissue, the excitation filter which transmits the light of the wavelength band of excitation light among the above-mentioned light in order to generate excitation light, the light guide which guides the light from the above-mentioned lamp to the above-mentioned intra-corporeal location, In the fluorescent observation apparatus which has the condensing optical system which concentrates the light from the above-mentioned lamp to the above-mentioned light guide, variation means to change the condensing position of the above-mentioned condensing optical system, for the above-mentioned excitation filter, control means to detect whether it is inserted along the optical axis which consists of the above-mentioned light guide of the above-mentioned lamp, and to control the above-mentioned variation means.

It has these.

The fluorescent light source for observation characterized by the above-mentioned.

**[0080]**

**[0080]**

(付記項13) 前記集光光学系は、レンズにより構成されていることを特徴とする付記項12に記載の蛍光観察装置。

(Additional-remark item 13) The above-mentioned condensing optical system is comprised of a lens.

The fluorescent observation apparatus of additional-remark item 12 characterized by the above-mentioned.

**[0081]**

(付記項14) 前記変化手段は、前記レンズを前記ランプと前記ライトガイドからなる光軸上を平行に移動させることを特徴とする付記項12に記載の蛍光観察装置。

**[0081]**

(Additional-remark item 14) Above-mentioned variation means makes the optical axis which consists of the above-mentioned lens of the above-mentioned lamp and the above-mentioned above-mentioned light guide move in parallel.

The fluorescent observation apparatus of additional-remark item 12 characterized by the above-mentioned.

**[0082]**

**[0082]**

**【発明の効果】**

以上説明したように本発明の蛍光観察装置によれば、ランプ検知手段より第1のランプの点灯状態が異常と検知された場合、制御手段がランプ切換手段を制御し第1のランプを第2のランプに切り換えると共に、撮像切換手段を制御し第1の撮像手段に光路を切り換えるので、蛍光観察中にランプが切れ、非常灯に切り替わっても、高感度カメラが破損することを防止することができるという効果がある。

**[EFFECT OF THE INVENTION]**

According to the fluorescent observation apparatus of this invention as explained above, when detecting that the lighting condition of the first lamp is abnormal by a lamp detection means, while control means controls lamp switching means and switches the first lamp to the 2nd lamp, because image-pick-up switching means is controlled and the optical path is switched to the first image-pick-up means, even when the lamp switches off during fluorescent observation and it switches to an emergency lamp, it is said that it can prevent the high-sensitivity camera from being destroyed.

The above-mentioned effect is expectable.

## 【図面の簡単な説明】

## [BRIEF EXPLANATION OF DRAWINGS]

## 【図 1】

本発明の第1の実施の形態に係る蛍光観察装置の構成を示す構成図

## [FIGURE 1]

The block diagram showing the component of the fluorescent observation apparatus based on the first embodiment of this invention

## 【図 2】

図1のターレットの構成を示す構成図

## [FIGURE 2]

The block diagram showing the component of the turret of Fig. 1

## 【図 3】

本発明の第2の実施の形態に係る蛍光観察装置の構成を示す構成図

## [FIGURE 3]

The block diagram showing the component of the fluorescent observation apparatus based on the 2nd embodiment of this invention

## 【図 4】

図3の扇状ターレットの構成を示す構成図

## [FIGURE 4]

The block diagram showing the component of the fan-shaped turret of Fig. 3

## 【図 5】

本発明の第3の実施の形態に係る蛍光観察装置の構成を示す構成図

## [FIGURE 5]

The block diagram showing the component of the fluorescent observation apparatus based on the third embodiment of this invention

## 【符号の説明】

- 1 … 蛍光観察装置
- 2 … 光源
- 3 … 内視鏡
- 4 … カメラ
- 5 … 蛍光画像処理部
- 6 … 白色光画像処理部
- 7 … 表示部
- 8 … 非常灯

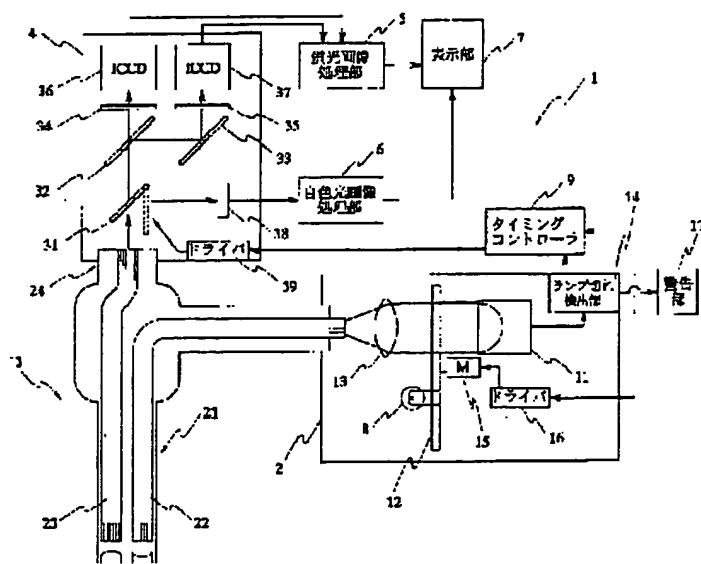
## [EXPLANATION OF DRAWING]

- 1... fluorescence observation apparatus
- 2... light source
- 3... endoscope
- 4... camera
- 5... fluorescence image-processing part
- 6... white-light image-processing part
- 7... display part
- 8... emergency lamp

9…タイミングコントローラ	9... timing controller
1 1…ランプ	11... lamp
1 2…ターレット	12... turret
1 2 a …青色光透過フィルタ	12a... blue transparency filter
1 2 b …開口	12b... aperture
1 3…集光レンズ	13... condenser lens
1 4…ランプ切れ検出部	14... lamp breakage detecting part
1 5…モータ	15... motor
1 6、 3 9…ドライバ	16 and 39... Driver
1 7…警告部	17... warning part
2 1…挿入部	21... insertion part
2 2…ライトガイド	22... light guide
2 3…イメージガイド	23... image guide
3 1…可動ミラー	31... movable mirror
3 2…ダイクロイックミラー	32... dichroic mirror
3 3…ミラー	33... mirror
3 4、 3 5…バンドパスフィル タ	34 and 35... Band-pass filter
3 6、 3 7… I C C D (イメ ジインテンシファイアー付きC D)	36, 37...ICCD (CCD with an image intensifier)
3 8…C C D	38...CCD

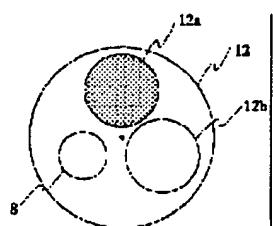
【図1】

[FIGURE 1]



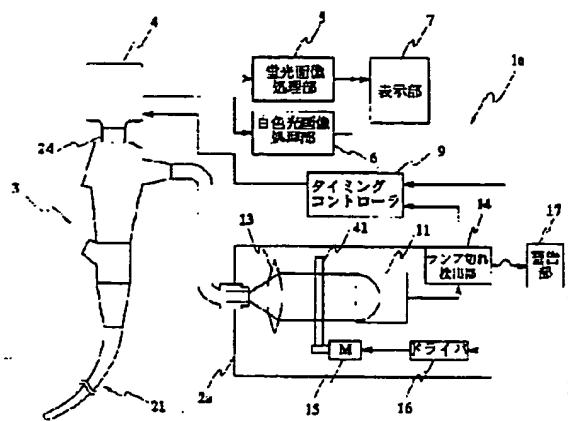
【図 2】

[FIGURE 2]



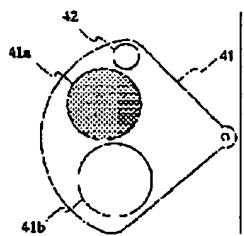
【図 3】

[FIGURE 3]



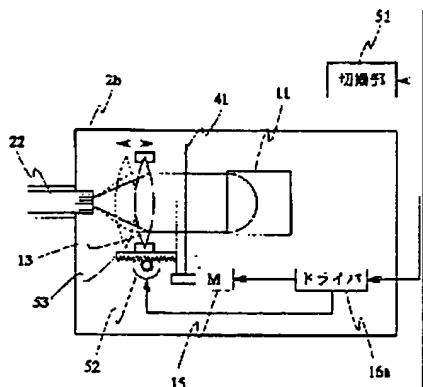
〔図4〕

[FIGURE 4]



【図5】

[FIGURE 5]



*[translation of Japanese text in Figure 5]*

51 switching unit

16a driver

## DERWENT TERMS AND CONDITIONS

*Derwent shall not in any circumstances be liable or responsible for the completeness or accuracy of any Derwent translation and will not be liable for any direct, indirect, consequential or economic loss or loss of profit resulting directly or indirectly from the use of any translation by any customer.*

Derwent Information Ltd. is part of The Thomson Corporation

Please visit our home page:

"WWW.DERWENT.CO.UK" (English)

"WWW.DERWENT.CO.JP" (Japanese)

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平11-104060

(43)公開日 平成11年(1999)4月20日

(51)Int.Cl.  
A 61 B 1/00

識別記号  
300

F I  
A 61 B 1/00  
300 D

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 9 頁)

(21)出願番号 特願平9-271580

(22)出願日 平成9年(1997)10月3日

(71)出願人 000000376  
オリンパス光学工業株式会社  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号  
(72)発明者 上野 仁士  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内  
(72)発明者 古源 安一  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内  
(72)発明者 今泉 克一  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内  
(74)代理人 弁理士 伊藤 進

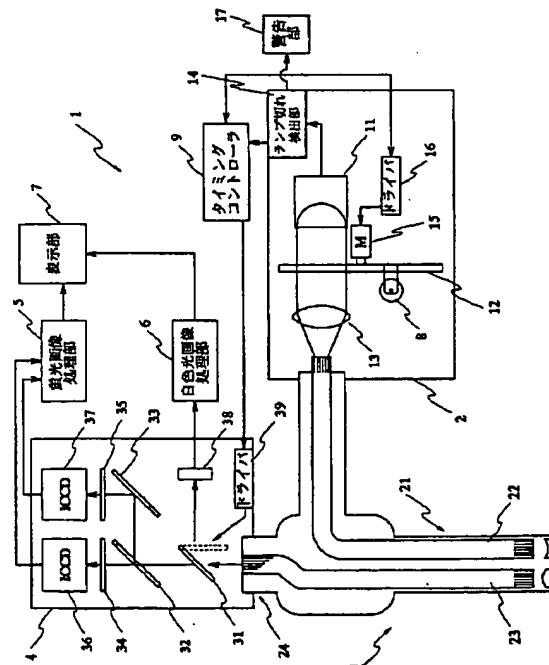
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 蛍光観察装置

(57)【要約】

【課題】 萤光観察中にランプが切れ、非常灯に切り替わっても、高感度カメラが破損することを防止する。

【解決手段】 萤光観察中、ランプ切れ検出部14より信号を受けたタイミングコントローラ9は、まず、カメラ4のドライバ39を介して可動ミラー31をイメージガイド23からの光がICCD36、37に導光せず、CCD38に導光される位置へ移動させる。次に、タイミングコントローラ9は、ドライバ16を介してモータ15を駆動させてターレット12上の開口面を非常灯8からの光がライトガイド22に導光される位置になるようターレット12を回転させる。ターレット12の回転が終了すると、非常灯8が点灯する。



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 通常光を生成する第1のランプと、前記通常光を生成する第2のランプと、前記通常光より励起光を生成する励起光生成手段と、前記通常光によって照明された被写体像を撮像する第1の撮像手段と、前記励起光によって照明された前記被写体像を撮像する第2の撮像手段と、前記第1の撮像手段による前記被写体像の撮像と前記第2の撮像手段による前記被写体像の撮像とを切り換える撮像切換手段と、前記第1のランプの点灯状態を検知するランプ検知手段と、前記第1のランプと前記第2のランプとを切り換えるランプ切換手段とを備え、前記ランプ検知手段より前記第1のランプの点灯状態が異常と検知された場合、前記ランプ切換手段を制御し前記第1のランプを前記第2のランプに切り換えると共に、前記撮像切換手段を制御し前記第1の撮像手段に光路を切り換える制御手段を具備することを特徴とする蛍光観察装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は蛍光観察装置、更に詳しくは蛍光観察と通常観察の切り換え制御部分に特徴のある蛍光観察装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、生体組織の観察対象部位へ励起光を照射し、この励起光によって生体組織から直接発生する自家蛍光や、予め生体へ注入しておいた薬物の蛍光を2次元画像として検出し、その蛍光像から生体組織の変性、癌等の疾患状態（例えば、疾患の種類や浸潤範囲）を診断する技術が用いられつつあり、この蛍光観察を行うための蛍光観察装置が開発されている。

【0003】自家蛍光においては、生体組織に励起光を照射すると、その励起光より長い波長の蛍光が発生する。生体における蛍光物質としては、例えはコラーゲン、NADH（ニコチンアミドアデニンヌクレオチド）、FMN（フラビンモノヌクレオチド）、ビリジンヌクレオチド等がある。最近では、このような蛍光を発生する生体内因物質と疾患との相互関係が明確になりつつあり、これらの蛍光により癌等の診断が可能である。また、薬物の蛍光においては、生体内へ注入する蛍光物質としては、H<sub>p</sub>D（ヘマポルフィリン）、Photofrin、ALA（δ-amino levulinic acid）等が用いられる。これらの薬物は癌などへの集積性があり、これを生体内に注入し蛍光を観察することで疾患部位を診断できる。また、モノクローナル抗体に蛍光物質を付加させ、抗原抗体反応により病変部に蛍光物質を集積させる方法もある。

【0004】励起光としては例えはレーザ光、水銀ランプ、メタルハライドランプ等が用いられ、励起光を生体組織へ照射することによって観察対象部位の蛍光像を得る。この励起光による生体組織における微弱な蛍光を検出して2次元の蛍光画像を生成し、観察、診断を行う。

【0005】例えは特開平8-557号公報の蛍光観察装置では、蛍光観察を行うための励起光と、白色光観察を行うための白色光の両方を、フィルタを挿脱することにより1つのランプで得る蛍光観察用の光源が用いられている。また、一般的に内視鏡検査等に用いられる光源は、使用中にランプが不点灯となった場合に、光量の比較的小さい非常灯が点灯し、内視鏡等の術具を生体外に抜去できる構成となっている。

【0006】このような蛍光観察装置においては、一般に生体組織より発生する蛍光から特定波長帯域を抜き出して、演算処理を行い画像化して診断を行っている。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、例えは上記特開平8-557号公報の蛍光観察装置においては、蛍光観察中にランプが不点灯となり、非常灯に切り替わったとしても、光量の不足により生体組織を十分に励起することができず蛍光を観察することが困難となるといった問題がある。また、励起光生成用のフィルタを不用意に非常灯の前から取り除いてしまうと、微弱な生体からの蛍光を検出するために使用する高感度のイメージインテンシファイアを焼き付かせてしまい、カメラの破損を招いてしまうという問題がある。

【0008】本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、蛍光観察中にランプが切れ、非常灯に切り替わっても、高感度カメラが破損することを防止することができる蛍光観察装置を提供することを目的としている。

## 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の蛍光観察装置は、通常光を生成する第1のランプと、前記通常光を生成する第2のランプと、前記通常光より励起光を生成する励起光生成手段と、前記通常光によって照明された被写体像を撮像する第1の撮像手段と、前記励起光によって照明された前記被写体像を撮像する第2の撮像手段と、前記第1の撮像手段による前記被写体像の撮像と前記第2の撮像手段による前記被写体像の撮像とを切り換える撮像切換手段と、前記第1のランプの点灯状態を検知するランプ検知手段と、前記第1のランプと前記第2のランプとを切り換えるランプ切換手段とを備え、前記ランプ検知手段より前記第1のランプの点灯状態が異常と検知された場合、前記ランプ切換手段を制御し前記第1のランプを前記第2のランプに切り換えると共に、前記撮像切換手段を制御し前記第1の撮像手段に光路を切り換える制御手段を具備して構成される。

【0010】本発明の蛍光観察装置では、前記ランプ検知手段より前記第1のランプの点灯状態が異常と検知さ

れた場合、前記制御手段が前記ランプ切換手段を制御し前記第1のランプを前記第2のランプに切り換えると共に、前記撮像切換手段を制御し前記第1の撮像手段に光路を切り換えることで、蛍光観察中にランプが切れ、非常灯に切り替わっても、高感度カメラが破損することを防止することを可能とする。

#### 【0011】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態について述べる。

【0012】図1及び図2は本発明の第1の実施の形態に係わり、図1は蛍光観察装置の構成を示す構成図、図2は図1のターレットの構成を示す構成図である。

【0013】(構成) 図1に示すように、本実施の形態の蛍光観察装置1は、励起光と白色光を発生させる光源2と、光源2からの励起光または白色光を生体内の観察部位に照射して励起光による蛍光像または白色光による白色光像を検出し生体外に伝達する内視鏡3と、内視鏡3で得られた蛍光像または白色光像を撮像し電気信号に変換するカメラ4と、カメラ4からの蛍光画像信号を処理し蛍光観察画像を生成する蛍光画像処理部5と、カメラ4からの白色光画像信号を処理し白色光観察画像を生成する白色光画像処理部6と、蛍光観察画像または白色光観察画像を表示するCRTモニタ等からなる表示部7と、光源2からの信号を受けハロゲンランプ等からなる光源2内の非常灯8の位置を移動させるタイミングを制御するタイミングコントローラ9とを備えて主要部が構成されている。

【0014】光源2は、蛍光を励起するための励起光および白色光を発生させるメタルハライドランプ等からなるランプ11と、ランプ11からの光の一部または全部を透過させる後述するフィルタと前記非常灯8を備えたターレット12と、ターレット12を透過した光を集光する集光レンズ13と、ランプ11が不点灯となったことを検出する(具体的には、ランプ11の入力電流を測定し、その値が既定値以下となることを検出する)ランプ切れ検出部14と、ランプ切れ検出部14からの信号を受けたタイミングコントローラ9の制御によりターレット12を駆動するモータ15と、モータ15の駆動量を制御するドライバ16と、ランプ切れ検出部14からの信号を受けランプ11が切れたことを操作者に知らせる警報部17とを備えて構成される。

【0015】ターレット12は、図2に示すように、蛍光を発生させるための青色領域の狭帯域に波長を持つ(特に400nm～450nm)励起光10を発生させる青色光透過フィルタ12aと、ランプ11からの光をそのまま通過させる開口12bと、前記非常灯8とを備えて構成される。

【0016】図1に戻り、内視鏡3は、生体内へ挿入する細長の挿入部21を有し、光源2からの励起光または白色光を挿入部先端まで伝達するライトガイド22を含

む照明光学系と、観察部位の蛍光像を手元側の接眼部まで伝達するイメージガイド23を含む観察光学系とを備えて構成される。

【0017】カメラ4は、内視鏡3の接眼部24に着脱自在に接続され、内視鏡3より入射する蛍光像または白色光像を選択的に導く可動ミラー31と、蛍光像を2つの光路に分割するダイクロイックミラー32及びミラー33と、蛍光を検出する波長帯域n1を透過するバンドパスフィルタ34と、蛍光を検出する波長帯域n2を透過するバンドパスフィルタ35と、バンドパスフィルタ34を透過した蛍光像を増幅し撮像するイメージインテンシファイア付きCCD(以下、ICCDと略記する)36と、バンドパスフィルタ35を透過した蛍光像を増幅し撮像するICCD37と、白色光像を撮像するCCD38と、可動ミラー31の配置位置を制御するドライバ39とを備えて構成される。

【0018】(作用) 次に、このように構成された本実施の形態の蛍光観察装置1の作用について説明する。

【0019】蛍光観察時は、光源2において、ランプ11からの光がターレット12の青色透過フィルタ12a面を透過する。青色光透過フィルタ12aを透過した、青色成分を持った励起光は集光レンズ13により集光されライトガイド22に入射する。ライトガイド22に入射した励起光は、内視鏡3内部を通じて挿入部21の先端部まで伝達され、生体内の観察部位に照射される。そして、観察部位からの励起光による蛍光像は、内視鏡3のイメージガイド23を通じて手元側の接眼部24まで伝達され、カメラ4に入射される。

【0020】カメラ4において、イメージガイド23からの蛍光像がダイクロイックミラー32へ導かれるよう、可動ミラー31は図1中の点線で示した位置に配置される。カメラ4に入射した蛍光像は、ダイクロイックミラー32、ミラー33により透過及び反射して2の光路に分割される。分割された2つの光は、それぞれバンドパスフィルタ34、35を透過する。

【0021】バンドパスフィルタ34を透過した蛍光像は、ICCD36で増幅、撮像されてビデオ信号に変換される。また、同様に、バンドパスフィルタ35を透過した蛍光像は、ICCD37で増幅、撮像されてビデオ信号に変換される。

【0022】ICCD36及び37で得られたビデオ信号は蛍光画像処理部5に入力され、蛍光画像処理部5では、2つの異なる波長帯域の蛍光像のビデオ信号を演算処理して蛍光観察画像を生成する。

【0023】青色の励起光による観察部位における可視領域の蛍光は、励起光より長い波長の帯域の強度分布となり、正常部位では特に緑色領域n1付近(特に490nm～560nm)で強く、病変部では弱くなる。よって、緑色領域n1付近と、これよりも波長の長い赤領域n2付近(特に620nm～800nm)を演算処理す

ると蛍光画像から正常部位と病変部との判別が可能となる。

【0024】そして、蛍光画像処理部5で生成された蛍光観察画像は表示部7に送られ、蛍光観察が行われる。

【0025】この時、ランプ11が不点灯状態となると、これをランプ切れ検出部14が検知し、タイミングコントローラ9に信号を送ると共に、ブザー、警告灯等からなる警告部17に信号を送り操作者にランプ11が切れたことを知らせる。また、タイミングコントローラ9は、ドライバ16を介して、ターレット12の配置をフィードバックさせ、蛍光観察中であるか、白色光観察中であるか監視している。

【0026】そして、この場合は蛍光観察中であるので、ランプ切れ検出部14より信号を受けたタイミングコントローラ9は、まず、カメラ4のドライバ39を介して可動ミラー31を図1中実線で示したイメージガイド23からの光がICCD36、37に導光せず、CCD38に導光される位置へ移動させる。

【0027】次に、タイミングコントローラ9は、ドライバ16を介してモータ15を駆動させて、非常灯8からの光がライトガイド22に導光される位置になるようターレット12を回転させる。ターレット12の回転が終了すると、非常灯8が点灯する。

【0028】あるいは、蛍光観察中ランプ11が切れた場合、ICCD36、37の感度を減少させると共に、非常灯8に切り換えるてもよい。

【0029】一方、白色光観察時は、光源2において、ランプ11の光路上にターレット12の開口12b面が配置される。ランプ11からの白色光はそのままライトガイド22に入射し、内視鏡3によりイメージガイド23を通じて白色光像がカメラ4に入射する。可動ミラー31は図1中実線で示されたCCD38へ白色光像を導光する位置に配置され、白色光像はCCD38で撮像されてビデオ信号に変換される。

【0030】CCD38で得られたビデオ信号は白色光画像処理部6に入力され、白色光画像処理部6では、白色光観察画像を生成する。白色光画像処理部6で生成された白色光観察画像は表示部7に送られ、白色光観察が行われる。

【0031】この時、ランプ11が不点灯状態となると、これをランプ切れ検出部14が検知し、タイミングコントローラ9に信号を送ると共に、警告部17に信号を送り操作者にランプ11が切れたことを知らせる。

【0032】タイミングコントローラ9は、ドライバ16を介してターレット12の配置をフィードバックさせ、蛍光観察中であるか白色光観察中であるか監視しており、この場合は白色光観察中であるので、可動ミラー31の位置はそのままに、ドライバ16を介してモータ15を駆動させて非常灯8の光がライトガイド22に導光される位置にターレット12を回転させる。ターレット12の回転が終了すると、非常灯8が点灯する。

【0033】(効果) このように本実施の形態の蛍光観察装置1では、ランプ11が不点灯となったときに、タイミングコントローラ9が蛍光観察中であるか白色光観察中であるかを判別し、カメラ4を白色光観察状態に移動させてから非常灯8を点灯させることにより、非常灯8からの光により蛍光観察用のICCD36、37のイメージインテンシファイアを焼き付かせる等の装置の破損を防止することができる。

【0034】また、非常灯8の点灯時は、常にターレット12の青色光透過フィルタ12aが光路上より外れるため、内視鏡3の抜去に十分な照明光を得ることができる。

【0035】なお、本実施の形態においては、ランプ11が不点灯となったことを自動的に判別するように構成したが、ランプ11が不点灯となったことを術者が判別し、切り替えスイッチ等により非常灯8を点灯位置に移動させる構成としてもよい。

【0036】図3及び図4は本発明の第2の実施の形態に係わり、図3は蛍光観察装置の構成を示す構成図、図4は図3の扇状ターレットの構成を示す構成図である。

【0037】第2の実施の形態は、第1の実施の形態とほとんど同じであるので、異なる点のみ説明し、同一の構成には同じ符号をつけ説明は省略する。

【0038】(構成) 図3に示すように、本実施の形態の蛍光観察装置1aの光源2aは、蛍光を励起するための励起光および白色光を発生されるメタルハライドランプ等からなるランプ11と、ランプ11からの光の一部または全部を透過させるフィルタを備えた扇状ターレット41と、扇状ターレット41を透過した光を集光する集光レンズ13と、ランプ11が不点灯となったことを検出するランプ切れ検出部14と、ランプ切れ検出部14からの信号を受けたタイミングコントローラ9の制御により扇状ターレット41を駆動するモータ15と、モータ15の駆動量を制御するドライバ16と、ランプ切れ検出部14からの信号を受けランプ11が切れたことを操作者に知らせる警告部17とを備えて構成される。

【0039】扇状ターレット41は、図4に示すように、蛍光を発生するため青色領域の狭帯域(特に400nm～450nm)に波長を持つ励起光X0を発生させる青色光透過フィルタ41aと、ランプ11からの光をそのまま通過させる開口41bと、発光ダイオード42とを備えて構成される。

【0040】その他の構成は第1の実施の形態と同じである。

【0041】(作用) 次に、このように構成された本実施の形態の蛍光観察装置1aの作用について説明する。

【0042】蛍光観察時、光源2aにおいて、扇状ターレット41はランプ11の光路上に青色光透過フィルタ41a面が配置されるように移動する。そして、ランプ

11からの光が扇状ターレット41の青色光透過フィルタ41a面を透過する。

【0043】青色光透過フィルタ41aを透過した青色成分を持った励起光は、集光レンズ13により集光され、第1の実施の形態で説明した内視鏡3内を挿通するライトガイド22(図1参照)に入射する。

【0044】その他の動作は第1の実施の形態と同様であり、図1に示したように、カメラ4内の可動ミラー31は、イメージガイド23からの蛍光像がダイクロイックミラー32へ導かれるように、図1中の点線で示した位置に配置される。この時、タイミングコントローラ9はドライバ16を介して、扇状ターレット41の配置をフィードバックさせ、蛍光観察中であるか白色光観察中であるかを監視している。

【0045】そして、ランプ11が不点灯状態となると、これをランプ切れ検出部14が検知し、タイミングコントローラ9に信号を送ると共に、ブザー、警告灯等からなる警告部17に信号を送り操作者にランプ11が切れたことを知らせる。ランプ切れ検出部14より信号を受けたタイミングコントローラ9は、ドライバ16を介してモータ15を駆動させて扇状ターレット41上の発光ダイオード42からの光が内視鏡3内を挿通するライトガイド22(図1参照)に導光される位置に扇状ターレット41を回転させる。扇状ターレット41の回転が終了すると、発光ダイオード42が点灯する。

【0046】なお、発光ダイオード42の発する光の波長は、第1の実施の形態で示したようにバンドパスフィルタ34を透過するλ1の波長、および/またはバンドパスフィルタ35を透過するλ2の波長である。

【0047】そして、微弱な発光ダイオード42からの照明光の反射光像をカメラ4内のICCD36および/またはICCD37(図1参照)で撮像する。

【0048】一方、白色光観察時、ランプ11の光路上に扇状ターレット41の開口41b面が配置される。ランプ11からの白色光はそのまま内視鏡3内を挿通するライトガイド22(図1参照)に入射し、内視鏡3により白色光像がカメラ4に入射する。そして、図1に示したように、カメラ4内の可動ミラー31は、CCD38へ白色光像を導光する図1中実線で示された位置に配置される。

【0049】この時、タイミングコントローラ9はドライバ16を介して、扇状ターレット41の配置をフィードバックさせ、蛍光観察中であるか、白色光観察中であるか監視している。

【0050】ランプ11が不点灯状態となると、これをランプ切れ検出部14が検知し、タイミングコントローラ9に信号を送ると共に、警告部17に信号を送り操作者にランプ11が切れたことを知らせる。

【0051】ランプ切れ検出部14より信号を受けたタイミングコントローラ9は、ドライバ16を介してモー

タ15を駆動させて、扇状ターレット41上の発光ダイオード42からの光が内視鏡3内を挿通するライトガイド22(図1参照)に導光される位置に扇状ターレット41を回転させる。扇状ターレット41の回転が終了すると、発光ダイオード42が点灯する。

【0052】さらに、カメラ4では、図1に示したように、ドライバ39を介して可動ミラー31を図1中点線で示したイメージガイド23からの光がICCD36、37に導光される位置へ移動させる。そして、蛍光観察時と同様にICCD36および/またはICCD37で撮像された観察画像を表示部7に表示して術具を抜去する。

【0053】その他の作用は第1の実施の形態と同じである。

【0054】(効果)このように本実施の形態の蛍光観察装置1aでは、第1の実施の形態の効果に加え、ランプ11の不点灯時の非常用の照明として発光ダイオード42を使用し、発光ダイオード42による観察部位の撮像をカメラ4の蛍光観察用のICCDを用いることで、発光ダイオード42の微弱な光でも術具を抜去できるだけの明るさを有した画像を得ることができ、非常用照明の小型化、小電力化及びコストの低減をはかることができる。

【0055】図5は本発明の第3の実施の形態に係る蛍光観察装置の構成を示す構成図である。

【0056】第3の実施の形態は、第2の実施の形態とほとんど同じであるので、異なる点のみ説明し、同一の構成には同じ符号をつけ説明は省略する。

【0057】(構成)図5に示すように、本実施の形態の光源2bは、蛍光を励起するための励起光および白色光を発生させるメタルハライドランプ等からなるランプ11と、ランプ11からの光の一部または全部を透過させるフィルタを備えた扇状ターレット41と、扇状ターレット41を透過した光を集光する集光レンズ13と、具体的にはスイッチ等からなる蛍光観察モードと白色光観察モードを切り換える切り換え部51と、切り換え部51からの信号を受け扇状ターレット41を駆動するモータ15と、切り換え部51の信号を受け集光レンズ13を光軸方向に移動させるモータ52と、集光レンズ13を支持してモータ52からの駆動力を伝達する支持部材53と、モータ15及び52の駆動量を制御するドライバ16aとを備えて構成される。

【0058】その他の構成は第2の実施の形態と同じである。

【0059】(作用)次に、このように構成された本実施の形態の作用について説明する。

【0060】光源2bにおいて、切り換え部51から蛍光観察状態が選択されると、ドライバ16aは、切り換え部51からの信号を受け、モータ15及び52を駆動させる。モータ15は、扇状ターレット41の青色光透

過フィルタ41a面(図4参照)がランプ11の光路上に配置されるように駆動する。モータ52は、集光レンズ13が、図5中の点線で示した、ライトガイド22よりの、青色の励起光がライトガイド22の端面で集光するような位置に配置されるように支持部材53を駆動する。

【0061】ランプ11からの光は扇状ターレット41の青色光透過フィルタ41a面(図4参照)を透過する。青色光透過フィルタ41aを透過した、青色成分を持った励起光はレンズ11により集光されライトガイド22の端面で焦点を結び、ライトガイド22に入射する。

【0062】次に、切り換え部51から白色光観察状態が選択されると、ドライバ16aは、切り換え部51からの信号を受け、モータ15及び52を駆動させる。モータ15は、扇状ターレット41の開口41b面(図4参照)がランプ11の光路上に配置されるように駆動する。モータ52は、集光レンズ13が、図5中の実線で示した、ライトガイド22よりやや離れた、白色光がライトガイド22の端面で集光するような位置に配置されるように支持部材53を駆動する。

【0063】ランプ11からの光は扇状ターレット41の開口41b面(図4参照)を透過する。開口41bを透過した、白色成分を持った光は集光レンズ13により集光されライトガイド22の端面で焦点を結び、ライトガイド22に入射する。

【0064】その他の作用は第2の実施の形態と同じである。

【0065】(効果)このように本実施の形態の蛍光観察装置では、第2の実施の形態の効果に加え、蛍光観察時の青色の励起光と、白色光観察時の白色光のそれぞれで、ライトガイド22への最適な集光位置に集光レンズ13を配置することができることにより、生体に照明できる光の量が増加し、S/N比の良い良好な観察画像を得ることができる。

【0066】なお、本実施の形態のように集光レンズ13の位置をズラして焦点の位置調整をするのではなく、ライトガイド22の端面の位置を変化させる構成としてもよい。

【0067】また、白色光に対して、白色光をフィルタすることにより生成する青色励起光は光量が低いため、青色光の焦点位置にライトガイドを配置することで、良好な蛍光観察画像を得ることができる。また、白色光観察のための白色光を大光量とすることで、焦点位置がズレていても観察画像を得るだけの照明光を得ることができる。

#### 【0068】[付記]

(付記項1) 通常光を生成する第1のランプと、前記通常光を生成する第2のランプと、前記通常光より励起光を生成する励起光生成手段と、前記通常光によって照

明された被写体像を撮像する第1の撮像手段と、前記励起光によって照明された前記被写体像を撮像する第2の撮像手段と、前記第1の撮像手段による前記被写体像の撮像と前記第2の撮像手段による前記被写体像の撮像とを切り換える撮像切換手段と、前記第1のランプの点灯状態を検知するランプ検知手段と、前記第1のランプと前記第2のランプとを切り換えるランプ切換手段とを備え、前記ランプ検知手段より前記第1のランプの点灯状態が異常と検知された場合、前記ランプ切換手段を制御し前記第1のランプを前記第2のランプに切り換えると共に、前記撮像切換手段を制御し前記第1の撮像手段に光路を切り換える制御手段を具備することを特徴とする蛍光観察装置。

【0069】(付記項2) 通常光を生成する第1のランプと、前記通常光を生成する第2のランプと、前記通常光より励起光を生成する励起光生成手段と、前記通常光によって照明された被写体像を撮像する第1の撮像手段と、前記励起光によって照明された前記被写体像を撮像する第2の撮像手段と、前記第1の撮像手段による前記被写体像の撮像と前記第2の撮像手段による前記被写体像の撮像とを切り換える撮像切換手段と、前記第1のランプの点灯状態を検知するランプ検知手段と、前記第1のランプと前記第2のランプとを切り換えるランプ切換手段とを備え、前記ランプ検知手段より前記第1のランプの点灯状態が異常と検知された場合、前記ランプ切換手段を制御し前記第1のランプを前記第2のランプに切り換えると共に、前記第2の撮像手段の感度を下げるなどを特徴とする蛍光観察装置。

【0070】(付記項3) 体腔内組織を励起する励起光の波長帯域を含んだ光を発するランプと、前記励起光を生成するために、前記光のうち励起光の波長帯域の光を透過する励起フィルタと、前記励起フィルタにより生成された前記励起光により前記体腔内組織から発生する特定の蛍光を撮像する高感度撮像手段と、前記ランプからの前記光の前記体腔内組織からの反射光を撮像する撮像手段と、前記高感度撮像手段と前記撮像手段との使用可能な状態を切り換える切り換え手段とを有する蛍光観察装置において、前記ランプと切り換えて照明光を発する第2のランプと、前記第2のランプの点灯のタイミングと前記切り換え手段の切り換えのタイミングを制御する制御手段とを有することを特徴とする蛍光観察装置。

【0071】(付記項4) 前記制御手段は、前記切り換え手段により前記撮像手段を使用可能とした後に、前記第2のランプを点灯させることを特徴とする付記項3に記載の蛍光観察装置。

【0072】(付記項5) 前記ランプが不点灯状態であることを検知する検知手段を備え、前記検知手段は、検知結果に基づき、前記ランプと前記第2のランプとの切り換えを行うことを特徴とする付記項3に記載の蛍光観察装置。

【0073】(付記項6) 前記検知手段は、前記ランプの入力電流を測定することにより前記ランプが不点灯状態であることを検知することを特徴とする付記項5に記載の蛍光観察装置。

【0074】(付記項7) 体腔内組織を励起する励起光の波長帯域を含んだ光を発するランプと、前記体腔内組織から発生する特定の蛍光を撮像する高感度撮像手段と、を有する蛍光観察装置において、前記ランプが不点灯状態であることを検知する検知手段と、前記検知手段により前記ランプが不点灯状態であることを検知された場合、前記ランプの代わりに照明光を発する第2のランプと、を有することを特徴とする蛍光観察装置。

【0075】(付記項8) 前記第2のランプは、前記高感度撮像手段を破壊しない程度の照明光を生成することを特徴とする付記項7に記載の蛍光観察装置。

【0076】(付記項9) 前記第2のランプは、発光ダイオードであることを特徴とする付記項7に記載の蛍光観察装置。

【0077】(付記項10) 前記第2のランプは、前記体腔内組織から発する特定の波長帯域の光を発することを特徴とする付記項7に記載の蛍光観察装置。

【0078】(付記項11) 前記第2のランプの照明と同時に前記高感度撮像手段を使用可能とする制御手段を備えたことを特徴とする付記項7に記載の蛍光観察装置。

【0079】(付記項12) 体腔内組織を励起する励起光の波長帯域を含んだ光を発するランプと、励起光を生成するために、前記光のうち励起光の波長帯域の光を透過する励起フィルタと、前記体腔内へ前記ランプからの光を導くライトガイドと、前記ランプからの光を前記ライトガイドに集光する集光光学系とを有する蛍光観察装置において、前記集光光学系の集光位置を変化させる変化手段と、前記励起フィルタが前記ランプの前記ライトガイドからなる光軸上に挿入されているか否かを検知し、前記変化手段を制御する制御手段とを有することを特徴とする蛍光観察用光源。

【0080】(付記項13) 前記集光光学系は、レンズにより構成されていることを特徴とする付記項12に記載の蛍光観察装置。

【0081】(付記項14) 前記変化手段は、前記レンズを前記ランプと前記ライトガイドからなる光軸上を平行に移動させることを特徴とする付記項12に記載の蛍光観察装置。

【0082】

【発明の効果】以上説明したように本発明の蛍光観察装

置によれば、ランプ検知手段より第1のランプの点灯状態が異常と検知された場合、制御手段がランプ切換手段を制御し第1のランプを第2のランプに切り換えると共に、撮像切換手段を制御し第1の撮像手段に光路を切り換えるので、蛍光観察中にランプが切れ、非常灯に切り替わっても、高感度カメラが破損することを防止することができるという効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る蛍光観察装置の構成を示す構成図

【図2】図1のターレットの構成を示す構成図

【図3】本発明の第2の実施の形態に係る蛍光観察装置の構成を示す構成図

【図4】図3の扇状ターレットの構成を示す構成図

【図5】本発明の第3の実施の形態に係る蛍光観察装置の構成を示す構成図

【符号の説明】

1 … 蛍光観察装置

2 … 光源

3 … 内視鏡

4 … カメラ

5 … 蛍光画像処理部

6 … 白色光画像処理部

7 … 表示部

8 … 非常灯

9 … タイミングコントローラ

1 1 … ランプ

1 2 … ターレット

1 2 a … 青色光透過フィルタ

1 2 b … 開口

1 3 … 集光レンズ

1 4 … ランプ切れ検出部

1 5 … モータ

1 6, 3 9 … ドライバ

1 7 … 警告部

2 1 … 挿入部

2 2 … ライトガイド

2 3 … イメージガイド

3 1 … 可動ミラー

3 2 … ダイクロイックミラー

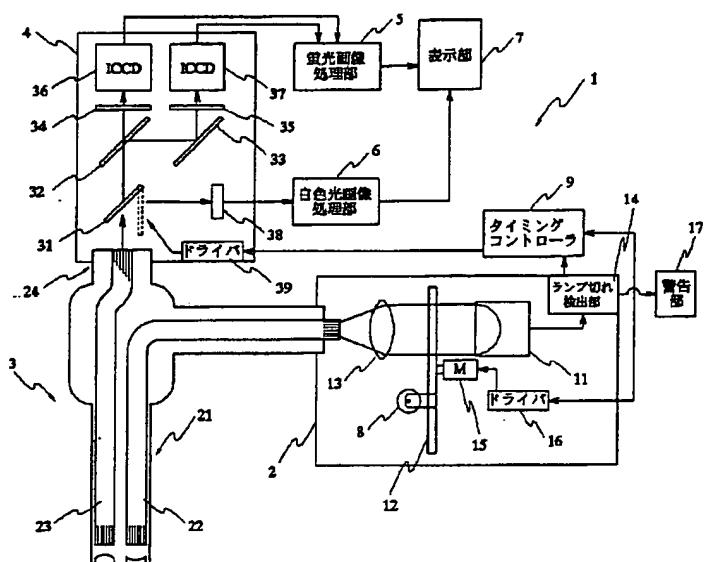
3 3 … ミラー

3 4, 3 5 … バンドパスフィルタ

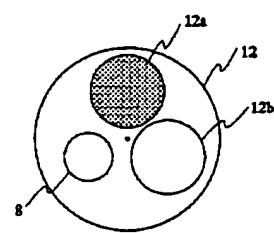
3 6, 3 7 … ICCD (イメージインテンシファイア付きCCD)

3 8 … CCD

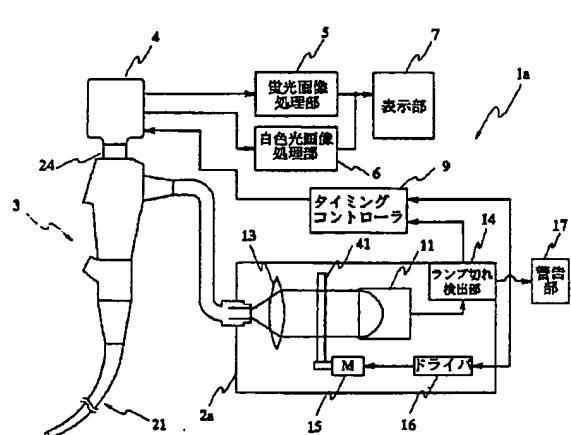
【図1】



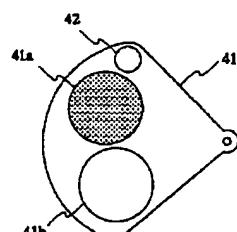
【図2】



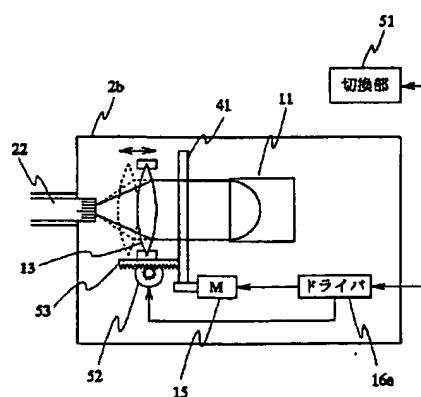
【図3】



【図4】



【図5】



## フロントページの続き

(72)発明者 河内 昌宏

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 金子 守

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 小澤 剛志

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 富岡 誠

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 平田 唯史

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内